

ملخص الباب الاول

شوية معلوما ت من الجدول الدوري:

- عنصر انتقالي ⟵ داخلي: f غير ممتلئ ، رئيسي: d غير ممتلئ
- عدد العناصر الانتقالية بالجدول الدوري أكثر من 60 عنصر هنا محددش انتقالي رئيسي ولا داخلي اي النسبة اكبر من 50% من عدد عناصر الجدول الدوري
- عدد العناصر الانتقالية الرئيسية يبقى 36 عنصر
- عدد عناصر السلاسل الانتقالية الرئيسية يبقى 40 عنصر، هو هنا قال عناصر السلاسل محددش الانتقالية فكدة هاخد عمود الخارصين (2B)

- صيغة عامة للسلسلة الانتقالية الرئيسية هي $ns^{1:2}, (n-1)d^{1:10}$
- صيغة عامة للسلسلة الانتقالية الداخلية هي $ns^{1:2}, (n-2)f^{1:14}$

- جميع العناصر السلسلة الانتقالية الاولي تعطي حالة تأكسد تدل علي خروج جميع الكترونات 4s , 3d الي ان نصل للمجموعة (7B) واللي بعد كدا لأ يعني حديد وكوبلت ونيكل ونحاس وخارصين مش بيطلعوا كل الالكترونات في 4s , 3d .
- اقصي حالة تأكسد للعنصر يساوي رقم مجموعته مثلا Ti في المجموعة 4B اخره +4
- ماعدا (المجموعة الثامنة ليس لها حالة تأكسد بنفس رقم المجموعة)
- المجموعة التي تعطي عدد تأكسد قيمته أكبر من رقم المجموعة هي عناصر المجموعة 1B
- (فلزات العملة)
- النحاس بيدي حالة تأكسد (+2) اكبر من رقم مجموعته 1B
- تقع العناصر الانتقالية الرئيسية في الجدول الدوري بين المجموعتين 2A-2B، لكن لو قال عناصر السلسلة الانتقالية الأولي بين مجموعتين 2A , 3A (هنا هاخد مجموعة الخارصين)
- علشان اعرف مجموعة اللي بيقع فيها الفلز الانتقالي بجمع الكترونات S,d وبعدهم اكتب B ماعدا 8 , 9 , 10 دول المجموعة الثامنة و11 تبقي 1B و12 تبقي 2B .

معلومات حلوة عشان الاسئلة :-

* النسبة بين كثافة التيتانيوم إلى كثافة الصلب أصغر من واحد

← فكثافة التيتانيوم أصغر من كثافة الصلب

* الكثافة = $\frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}}$ ∴ الكثافة تتناسب عكسيا مع الحجم عند ثبوت الكتلة

*لو سألك عن عدد الكترونات مستوى الطاقة الخارجي معناها الابعد عن النواة يعني لو عايز عدد الكترونات مستوى الطاقة الخارجي للكروم $_{18}[Ar]\ 4s^1, 3d^5$ يبقى عدد الالكترونات 1

* افضل العوامل المؤكسدة بيكون الفلز فيها ليه اكبر حالة تأكسد يعني MnO_4^- عدد تأكسد المنجنيز فيه 7+ افضل من MnO_4^{-2} افضل من MnO_2

مثال: الترتيب حسب الافضل كعامل مؤكسد ($MnO_4^- > MnO_4^{-2} > MnO_2$)

* حجم جزيئات أكسيد الكروم > حجم ذرات عنصر الكروم علشان كدة بيحصله ظاهرة الخمول لما يتكون طبقة من اكسيده فوق الفلز وعلشان هي طبقة غير مسامية بتعزل ذرات الكروم عن عوامل الجو .

جدول الاستخدامات

طائرات ومركبات فضاء	• Sc مع الألومنيوم سبيكة خفيفة شديدة الصلابة (طائرات ميج مقاتلة) • Ti مع الألومنيوم سبيكة تستخدم في مركبات الفضاء (بيحافظ عل متانته في درجات الحرارة العالية لكن الومنيوم لوحده بيقل متانته)
الطلاء	• الكروم / النيكل / الخارصين(الجلفنة) لحماية الفلزات من التاكل
صبغات	• V_2O_5 صبغة للزجاج والسيراميك / يستخدم V_2O_5 صبغ علي الرغم d^0 بسبب خاصية هجرة الالكترونات • Cr_2O_3 يستخدم في عمل الاصباغ
مغناطيسيات	• V_2O_5 عامل حفاز في صناعة مغناطيسيات فائقة التوصيل • Fe / Co صناعة المغناطيسيات



عوامل حفازة	الحديد (هابر بوش) صناعة النشادر / تحويل الغاز المائي لوقود سائل (فيشر تروبش) *النيكل المجزأ حفاز في هدرجة الزيوت *خامس أكسيد الفانديوم V_2O_5 عامل حفاز في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5 / 450°C} 2SO_3$ و يستخدم في صناعة مغناطيسيات فائقة التوصيل / تحضير حمض البنزويك * ثاني أكسيد المنجنيز MnO_2 عامل حفاز في تفكك فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2
مواد مؤكسدة	$KMnO_4$ / $K_2Cr_2O_7$ / MnO_2
مبيد للفطريات	* $CuSO_4$ مبيد للفطريات في مياه الشرب ومبيد حشري بينما $MnSO_4$ مبيد للفطريات (اي كبريتات مبيدات للفطريات)
مصابيح التصوير	*الزئبق (عنصر غير انتقالي) والسكانديوم (عنصر انتقالي)
بطاريات	* النيكل كادميوم القابلة لاعادة الشحن * MnO_2 عامل مؤكسد قوي في العمود الجاف * الكوبلت في البطاريات الجافة المستخدمة في السيارات الحديثة
الألومنيوم	• مع السكانديوم (طائرات الميج المقاتلة) خفة - صلابة • مع التيتانيوم (الطائرات والمركبات الفضائية) - متانة • مع المنجنيز (عبوات المشروبات الغازية)
الصلب	• الصلب والفانديوم في زنبركات السيارات (قساوة - مقاومة تآكل) • النيكل مع الصلب (صلابة - مقاومة صدأ وتآكل واحماض)
الحديد	• الصلب الذي لا يصدأ (حديد + كروم) استالستيل • الحديد مع المنجنيز في خطوط السكك الحديدية اصلب من الصلب
النيكل	• مع الكروم في ملفات التسخين في المكواة والسخان الكهربي مقاومة تآكل (استبدالية) • سبيكة الديورألومين (الومنيوم ونيكل)
النحاس	• النحاس الأصفر (نحاس + خارصين) تستخدم في طلاء المقابض المعدنية • البرونز (نحاس + قصدير) تستخدم في عمل العملات المعدنية • سبيكة الديورألومين (الومنيوم ونحاس) + (الومنيوم ونيكل) • يستخدم في الكشف عن الجلوكوز حيث يتحول من اللون الازرق للون البرتقالي

معلومات من جدول حالات التأكسد:

- عناصر (Co – Cu – Ni – Zn) لها حالة التأكسد الشائعة +2
- عناصر (Zn – V – Ti – Sc) تتفق حالة التأكسد الشائعة لها مع رقم مجموعتها و مع اكبر حالة تأكسد لها
- أيون المنجنيز الثنائي أكثر استقرارا من الثلاثي ولذلك يصعب أكسدة الأيون الثنائي إلى الثلاثي ويسهل اختزال المنجنيز الثلاثي الي الثنائي
- أيون الحديد الثلاثي أكثر استقرارا من الثنائي ولذلك يسهل أكسدة الأيون الثنائي إلى ثلاثي ويصعب اختزال الحديد الثلاثي الي الثنائي
- لو قالي أي العناصر تمتلك أقل عدد من حالات التأكسد يبقى السكانديوم والخارصين أنه كلاهما يمتلك حالة تأكسد وحيدة
- تعطي جميع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حالة التأكسد +2 ما عدا عنصر السكانديوم +3
- جهود التأين وحالات الاستقرار:
- تكون قيمة جهد التأين عالية جدا عندما تتسبب في كسر مستوي طاقة مكتمل مثل الحصول على كل من الأيونات $Na^{+2}, Mg^{+3}, Al^{+4}, Sc^{+4}$
- بالنسبة لجهود التأين للعناصر الانتقالية تزداد بتدرج بسيط ولازم اي جهود تأين تكون بتزداد أما بالنسبة للعناصر غير الانتقالية تزداد بتدرج كبير
- لما يقول العنصر أكثر استقرارا يعني المستوى d: فارغ أو ممتلئ أو نصف ممتلئ
- و التلت حالات دول مش بس من حالات الاستقرار للذرة لكن كمان طاقه الاماهة من عوامل الاستقرار
- أيون النحاس الثنائي أكثر ثبات من أيون النحاس الأحادي لأن طاقة إماهته أكبر (معلومة اضافية)
- هناك فرق بين كلمة يستطيع: أي حد يقدر يدي عدد تأكسد معين ، بينما يميل: بيحب يوصل لحالة استقرار يعني d: فارغ أو ممتلئ أو نصف ممتلئ (حالة استقرار)

خواص العناصر الانتقالية

1-الكتلة:

- تزداد الكتلة الذرية لعناصر السلسلة الانتقالية بزيادة العدد الذري ويشذ عن ذلك عنصر النيكل لان النيكل له خمسه نظائر مستقرة المتوسط الحسابي لكتلهم 58.7



2-نصف القطر:

- يقل ثم يحدث الثبات النسبي لأنصاف الأقطار من أول الكروم حتى النحاس لذلك تستخدم في صناعة السبائك الاستبدالية
- يصعب تأكسد (فقد الكترونات) العناصر الانتقالية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين لنقص نصف القطر وزيادة جهد التأين

3 – الكثافة:

- تزداد الكثافة بزيادة العدد الذري

4-النشاط:

- يتناسب النشاط الكيميائي تناسبا عكسيا مع العدد الذري
- أعلى العناصر الانتقالية نشاطا كيميائيا هو السكانديوم والحديد متوسط النشاط والنحاس محدود النشاط لكنه يتفاعل مع حمض النيتريك لأنه عامل مؤكسد قوي
- يتشابه الصوديوم مع السكانديوم في أن كلاهما يتفاعل مع الماء بعنف ويتفاعلان مع الهالوجينات ويكونان مركبات غير ملونة

5- الخاصية الفلزية:

- قوة الرابطة الفلزية تأتي نتيجة وجود الالكترونات في المستويين الفرعيين 4s , 3d بمعنى كلما ازداد عدد الكترونات التكافؤ في المستويين الفرعيين 4s , 3d المشاركة في تكوين الرابطة كلما ازدادت قوة الرابطة الفلزية وبالتالي تصبح الذرة أكثر صلابة وتماسك في البللورة

مثال: عناصر المجموعة 6B تتميز بارتفاع درجة انصهارها بسبب قوة الرابطة الفلزية حيث انها تحتوي علي 6 الكترونات مفردة $4s^1, 3d^5$ تشترك في تكوين الرابطة الفلزية .

6- العامل الحفاز :

- يقلل من الطاقة اللازمة لإتمام التفاعل (طاقة التنشيط) ويسرع التفاعل الكيميائي ويجعل التفاعل يسير في وقت أقل



درجة الحرارة اللازمة لتحضير النشادر هي 500 °C في وجود الحديد كعامل حفاز

لكن لو قال بدون عامل حفاز يبقى أكيد أكبر من 500 °C

- التفاعلات الطاردة للحرارة هي تفاعلات ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية، اعرفها إزاي؟

إما $\Delta H = (-)$ أو يديك معادلة $A + B \longrightarrow C + heat$

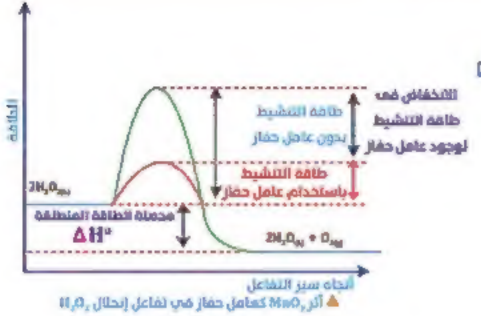


* أما التفاعلات الماصة للحرارة: تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية، اعرفها إزاي؟

إما $\Delta H = (+)$ أو يديك معادلة $A + B + heat \longrightarrow C$

* ΔH لا تتغير بتغير العامل الحفاز وكتلة العامل الحفاز ثابتة قبل وبعد التفاعل

* رسمة توضح مخطط الطاقة لتفاعل طارد للحرارة



7- الخواص المغناطيسية:

المواد الدايامغناطيسية هي المواد التي لا تنجذب للمجال المغناطيسي لعدم احتوائها على الكترونات مفردة في d , s مثل الخارصين والسكانديوم في جميع مركباتهما اما المواد البارامغناطيسية هى المواد التى تنجذب للمجال المغناطيسى نتيجة وجود الكترونات مفردة فى d أو S

* قيمة العزم المغناطيسي تتناسب طرديا مع عدد الالكترونات المفردة

* العزم المغناطيسي للمركبات الدايا يساوي صفر

* لو قالي مثلا العزم بـ 3.83 يبقى عدد الالكترونات المفردة هو 3 بأخذ الرقم الصحيح فقط

* يمكن عن طريق العزم معرفة: التركيب الالكتروني لأيون الفلز أو الفلز، وعدد الالكترونات المفردة

* المواد البارا يزداد الوزن الظاهري لها في وجود مجال مغناطيسي للتجاذب والعكس الدايا

خاصية الالوان:

* العزم يعتمد على عدد الالكترونات المفردة في d, s لكن تنوع الألوان يعتمد على عدد الالكترونات المفردة في d فقط

* تتميز العناصر الانتقالية بصفة عامة بأن معظم مركباتها المتهدرتة ومحاليلها المائية ملونة (لوجود الكترونات مفردة في d)

* أيونات العناصر غير الانتقالية ومحاليلها المائية غير ملونة لأن الالكترونات المفردة الموجودة في s , p تحتاج لإثارتها طاقة أعلى من طاقة الضوء المرئي

* إذا امتصت المادة الضوء الأبيض (جميع الألوان) نرى المادة سوداء ولو ما امتصتش حاجه تظهر بيضاء

* إذا امتصت المادة اللون واللون المتمم معا تظهر باللون الاسود

* ما تنساش اللون واللون المتمم BO,GR,VY





*اذا سقط على المادة لون لا تمتصه بتعسكه وده بيكون لونها اللي تظهر بيه مثلا اذا سقط علي مركبات الكروم /// الضوء الاصفر انا عارف انها بتمتص الأحمر وتظهر اخضر لكن سقط عليها اصفر لا تمتصه وتعكسه وتظهر أصفر . ولو سقط لونين على مركبات الكروم لونين مثلا احمر واصفر همتتص الاحمر عادي ومش هتلاقي غير الاصفر تعكسه فتظهر باللون الاصفر

* اي ملح لعنصر انتقالي في الحالة الغير متهدرتة اي ملح صلب غالبا لونه ابيض مثل أملاح السكانديوم الصلبة



من حيث الانتشار:

*الحديد هو الاول في العناصر الانتقالية من حيث نسبة وجوده في القشرة الارضية.

و هو ثاني الفلزات بعد الالومنيوم وهو رابع عناصر الجدول الدوري



أكبر نسبة حديد موجودة في خام المجنتيت بتصل ل 70%

بس أفضل خام لاستخلاص الحديد منه هو الهيماتيت لانه سهل الاختزال

*لو عطاك كتلة حديد وعايز حجمه خليك فاكر إن كثافة = $\frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}}$ والكثافة مقدار ثابت يتوقف على نوع المادة أي أن الحديد كثافته 7.87 ولو معاك كتلته تقدر تجيب حجمه

اكاسيد الحديد:

اكسيد الحديد الثلاثي Fe_2O_3 - اكسيد الحديد المغناطيسي Fe_3O_4 - اكسيد الحديد الثنائي FeO

أما خامات الحديد:

- السيدريت $FeCO_3$ ودا لونه رمادي مصفر (خلي بالك ده ملح مش اكسيد)
- الليمونيت $2Fe_2O_3 . 3H_2O$ (اكسيد الحديد المتهدرت لونه اصفر)
- المجنتيت Fe_3O_4 يعتبر خام (فيه اكبر نسبه للحديد ولونه اسود)
- الهيماتيت Fe_2O_3 (الايون الحديد الاكثر استقرارا ولونه احمر)
- البيريت FeS_2 (معلومة اضافية)



مراحل استخلاص الحديد في السريع:

* التلبيد يعتبر عملية عكسية للتكسير في الحالتين لازم يوصل لاحجام مناسبه لعمليه الاختزال

* عمليتي التكسير والتلبيد لا ينتج عنها تغير في كتلة الخام حيث تظل كتلتها ثابتة ولكن يحدث تغير في حجم الخام او مساحة سطحه وتظل كتلة الحديد ثابتة



يتم التخلص من الشوائب في الحالة الصلبة من خلال عملية التركيز (عملية فيزيائية)

- يتم التخلص من الشوائب في الحالة الغازية من خلال عملية التحميص (عملية كيميائية)

* يتم تحميص خام الحديد لتحويله لهيماتيت وجعله مسامي (بسهل اختزاله)

* في الفرن العالي هناك فرق بين مصدر العامل المختزل المختزل هو فحم الكوك و العامل المختزل هو CO

*في فرن مدركس المصدر هو غاز الميثان والعامل المختزل هو الغاز المائي $CO + H_2$

*لكن العامل المؤكسد هو واحد في الفرنين هو Fe_2O_3

* في مرحلة الإنتاج يتم استخدام الحديد اللي لسه فيه حبه شوائب

* يتم انتاج الصلب داخل المحول الأكسجيني والفرن الكهربي والفرن المفتوح

من طرق تحضير السبائك :

*الصهر والترسيب الكهربي هي طريقة شائعة لتحضير السبائك

البرونز نحاس وقصدير، النحاس الأصفر نحاس وخارصين

* السبائك الهدف منها الحصول على صفات غير موجودة في العناصر المكونة لها

* **السبائك البينية** هي عبارة عن تداخل ذرات عنصر ذات حجم أقل من حجم الفلز الاصلي في المسافات البينية للشبكة البللورية للفلز الأصلي مثل الحديد والكربون (سبيكة الصلب)

* **السبائك الاستبدالية** هي سبائك يتم فيها استبدال بعض ذرات الشبكة البللورية للفلز الأصلي بذرات عنصر له نفس القطر والشكل البللوري والخواص الكيميائية

* السبائك الاستبدالية تكون غالبا بين العناصر الانتقالية وبعضها لأن لهم نفس الحجم تقريبا مثل سبيكة الحديد والكروم (الاستانلس استيل الصلب الذي لا يصدأ)

* **السبائك البينية و السبائك الاستبدالية** بيكونوا مخلوط مفهاش اتحاد كيميائي

* **السبائك البينفلزية:** متحدة كيميائيا

هي سبائك يتم فيها اتحاد عناصر لا تقع في مجموعة واحدة من الجدول الدوري لتنتج مركبات صلبة لا تخضع لقوانين التكافؤ المعروفة مثل السمنتيت وسبيكة الديور ألومين (الومنيوم ونيكل او الومنيوم ونحاس)



تفاعلات الحديد واكاسيده

* عند تفاعل الحديد مع الهواء أو بخار الماء عند درجة حرارة 500 ينتج (لفترة قصيرة)

أكسيد الحديد المغناطيسي

* يتفاعل الحديد مع الكلور ويعمل الكلور كعامل مؤكسد ويتكون كلوريد حديد III

* يتفاعل الحديد مع الكبريت ويتكون كبريتيد حديد II لان الكبريت عامل مؤكسد ضعيف ميعرفش يكون حديد III اخره يكون حديد II

* الحديد مع الأحماض المخففة ينتج أملاح حديد II والهيدروجين يقوم بدور العامل المختزل

* الحديد مع الأحماض المركزة ينتج أملاح حديد II وIII وماء و(SO_2 مع حمض الكبريتيك فقط)

* الحديد لا يتفاعل مع حمض النيتريك المركز لأنه عامل مؤكسد قوي ويسبب ظاهرة الخمول

تحضير اكسيد حديد II:

* عند تسخين أوكسالات الحديد II او كربونات الحديد II بمعزل عن الهواء ينتج أكسيد حديد II، لكن لو سخنتها معرضة للهواء ينتج أكسيد حديد III

تحضير اكسيد حديد III :

* عند تسخين كبريتات حديد II أو هيدروكسيد حديد III يدوا اكسيد حديد III علي طول سواء بمعزل أو في الهواء

* التفاعل مع الاحماض:

* جميع أكاسيد الحديد لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في الأحماض المركزة ما عدا أكسيد حديد II يذوب في المركز والمخفف ويدي مع المخفف املاح حديد II وماء

* للتمييز بين أكسيد حديد II واكسيد حديد III او المجنتيت وأكسيد حديد II أضيف حمض مخفف هيتفاعل مع أكسيد حديد II ولا يتفاعل مع حديد III او المجنتيت

* اكسيد الحديد المغناطيسي يتفاعل مع الاحماض المركزة بس ويدي املاح حديد II واملاح حديد III و اكسيد حديد III وكذلك يتفاعل مع الاحماض المركزة بس ويدي املاح حديد III فقط

* الأحماض المخفف (aq) الأملاح الناتجة عنها (aq)

* الأحماض المركزة (L) او يقول $(Conc)$

الاختزال:

* اختزال أكسيد حديد III $\xrightarrow{230:300}$ ينتج الماجنتيت

* اختزال أكسيد حديد المغناطيسي او اكسيد حديد III $\xrightarrow{400:700}$ ينتج أكسيد حديد II

* اختزال أكسيد المغناطيسي أو اكسيد حديد II أو أكسيد حديد III $\xrightarrow{\text{أعلى من } 700}$ ينتج حديد

الاكسدة:

* اكسدة الحديد عند $500°c$ في وجود بخار الماء او الاكسجين تدي اكسيد حديد مغناطيسي

بس خلي بالك لو لفترة طويلة تدي اكسيد حديد III

* اكسدة اكسيد الحديد المغناطيسي او اكسيد حديد II تدي اكسيد حديد III

* يمكن التمييز بين أملاح حديد II وأملاح حديد III بإضافة أي حاجة فيها OH مع Fe^{+2} ينتج راسب أبيض مخضر ومع Fe^{+3} ينتج راسب بني محمر



لو عايز أميز بين حمض كبريتيك مخفف وحمض مركز وحمض النيتريك المركز أضيف حديد مع الحمض المخفف هيطلع غاز الهيدروجين الذى يشتعل بفرقعة عند تقريب شظية مشتعلة - اما مع الحمض المركز هيطلع غاز ثانى اكسيد الكبريت الذى يخضر ثانى كرومات البوتاسيوم - اما مع حمض النيتريك المركز ظاهرة الخمول تتكون طبقة أكسيد تمنع استمرار التفاعل

* الحصول على الحديد من كلوريد حديد III يتم على ثلاث خطوات هي:

1- تفاعل كلوريد حديد III مع أي حاجة فيها OH ينتج هيدروكسيد حديد III
2- اسخنه عند أعلى من 200 ينتج أكسيد حديد III
3- ثم اختزاله عند أعلى من 700 ينتج حديد



حاول في تفاعلات الحديد إنك توصل للهيماتيت ومنها تقدر تجيب اللي انت عايزه بمعنى لو عطاك مثلا أي ملح حديد II اديله حمض الكبريتيك المخفف عشان ينتج كبريتات حديد II اللي لما اسخنها ينتج هيماتيت وبعدين تكمل

* لو عطاني ملح حديد III اديله $NaOH$ ينتج هيدروكسيد حديد III اللي لما اسخنها ينتج هيماتيت وبعدين تكمل



- أسئلة التحويل لو مديك حاجة عدد تأكسدها قليل وعايز عدد تاكسد اكبر يبقي لازم اعدي علي عملية الاكسدة مثلا

من أكسيد حديد II عايز كلوريد حديد III

أول خطوة لازم اكسدة عشان يبقي أكسيد حديد III بعدها اضيف حمض هيدروكلوريك مركز يديني كلوريد حديد III

- لو مديك حاجة عدد تاكسدها كبير وطالب حاجة عدد تأكسدها أقل لازم امر علي عملية اختزال



من اكسيد حديدIII عايز كبريتات حديد II

أول خطوة لازم اختزال من 400 ل 700 يبقي أكسيد حديد II بعدها احط حمض كبريتيك مخفف

- طيب لومديني $Fe(OH)_3$ أو $FeSO_4$ أعرف بنسبة كبيرة هتعمل انحلال حراري

من هيدروكسيد حديد III عايز كبريتيد حديد II

اول خطوة انحلال حراري اعلي من 200 درجة يديني اكسيد حديد III بعدها اختزال اعلي من 700 يديني حديد اضيف عليه كبريت يديني FeS كبريتيد حديد II

من كبريتات حديد II عايز أكسيد حديد مغناطيسي

انحلال حراري يديني اكسيد حديد III بعدها اختزال ب اول أكسيد الكربون عند درجة حرارة من 230 ل 300 يديني المغناطيسي علطول

- لو عايز أكسيد حديد II هات المغناطيسي او أكسيد حديد III واعمل اختزال من 400 ل 700

من كلوريد حديد III أكسيد حديد II

حط قلوي الأول زيNaOH عشان يبقي معايا $Fe(OH)_3$ لما قابلك لو جبت ده تعمل انحلال حراري يديك أكسيد حديد III اعمل بقي اختزال ب CO من 400 ل 700 يديني أكسيد حديد II



1- الحديد النقي ملهوش اهمية اقتصادية لأنه لين نسبيا والمنجنيز النقي هو كمان ملهوش اهمية اقتصادية لأنه هش

2- لو جهد التأين الثالث كبير اوي يبقي العنصر ده اخره يعطي حالة تأكسد +2 علشان بعد كدة يكسر مستوي طاقة مكتمل .

3- لو عايز اعرف العدد الذري لعنصر من توزيع ايونه , اوزع ايونه وبعد كدة ارجع الالكترونات اللي فقدها بالترتيب يعني ارجع لل s وبعدها لل d وكدة هعرف عدده الذري والعكس صحيح .

4- شحنة النواة الفعالة عكسها قوي التنافر بين الالكترونات يعني لو الشحنة اكبر من قوى التنافر يبقي نصف القطر يقل ولو الشحنة اقل من قوي التنافر يبقي نصف القطر هيزيد

5- أنصاف الاقطار في الدورة بتقل وفي المجموعة بتزيد وكل ما نصف القطر تقل تصعب الاكسدة

6- لو جابلك كذا معادلة وقالك مين العامل الحفاز هشوف مين دخل وخرج زي ماهو متغيرش

7- لو جالك انك تطلع العناصر الانتقالية ومديك درجات انصهار وتوصيل وكثافة هختار درجات انصهار عالية وتوصيل جيد للكهرباء وكثافة متوسطة (في حدود كثافة الحديد اللي هو 7.78)

8- خلي بالك ان العزم في بداية ملئ الاوربيتالات بالالكترونات يزيد علشان بتزيد الالكترونات المفردة وبعد كدة بيحصل ازدواج فيتقل تاني الالكترونات المفردة ويقل معاها العزم لغاية ما يوصل للصفر



9- لو بيسألك عن سبيكة بينفلزية دور علي مركب بس صيغته مش مظبوطة من حيث التكافؤ زي $(Ni_3Al , Fe_3C , Au_2Pb)$

10- علشان اعرف المركب عامل مختزل ولا مؤكسد بشوف العنصر الاساسي اللي فيه (Fe_2O_3 هنا الحديد هو اللي بشوفه) واشوف حالة تأكسده واقارنها باللي بقي فيها لو الرقم زاد اكسدة , لو الرقم قل اختزال واللي بيحصله عملية اكسدة هو عامل مختزل والعكس صحيح (العامل عكس العملية)

11- برمنجنات البوتاسيوم: $KMnO_4$ وثاني كرومات البوتاسيوم بيشتغلوا عوامل مؤكسدة يعني لما اضيفهم لحاجة ممكن تتأكسد زي FeO هيتغير لونهم ولو اتضافوا علي حاجة لا تقبل الاكسدة مثل Fe_2O_3 يظل لونهم كما هو



في الرسومات البيانية لو فيه حاجة كانت موجودة في الاول وزادت مينفعش ابدأ من الصفر علشان كان لها قيمة فهبدأ من فوق الصفر بشوية (زي الكتل والنسب المنوية لو كان له كتلة او نسبة في الاول وزادت)



12- كلما زاد العدد الذري تزداد الشحنه النووية الفعالة فيزيد جهد التاين والكثافة(علاقة طردية) ويقل نصف القطر (علاقة عكسية) (مهمة جدا ثانويه عامة)





1- عنصر توزيعه الالكترونى $ns^2 , (n-1)d^1$ يدخل مع العنصر A فى صناعه مصابيح عالية الاضاءه، يكون التوزيع الالكترونى للعنصر A

(أ) $[Ar]4s^2 , 3d^1$
(ب) $[Xe]6s^2 , 5d^{10}$
(ج) $[Ar]4s^2 , 3d^5$
(د) $[Ar]4s^1 , 3d^5$

2- عنصر X تتوزع الكتروناته فى 4 مستويات طاقة رئيسية يحتوى المستوى الرئيسى قبل الاخير منها على 13 الكترون فان جميع العبارات التالية يمكن ان تكون صحيحة عن العنصر X ماعدا ....

(أ) هش فى الحالة النقية ويستخدم فى صورة مركات او سبائك فقط
(ب) على درجة عالية من النشاط الكيميائى لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية
(ج) المستوى الفرعى $3d$ له نصف ممتلئ بالالكترونات
(د) احد اكاسيده يستخدم كصبغ في صناعة السيراميك والزجاج

3- عنصران انتقاليان متتاليان X , Y اذا كان Y يسبق X وكان أقصى حالة تأكسد $X = 6$،أى العبارات التالية خاطئة؟

(أ) أحد أملاح X يستخدم فى الكشف عند تعاطى المشروبات الكحولية
(ب) يتساوى العزم المغناطيسى X^{+2} مع Y^{+2}
(ج) أحد اكاسيد Y عامل حفاز فى أكسدة الطولوين
(د) جهد التأين الثانى لـ X أكبر من جهد التأين الثانى لـ Y

4-كل العمليات التاليةسهلة الحدوث عدا ؟

(أ) $Mn^{+2} \longrightarrow Mn^{+3}$
(ب) $Sc^{0} \longrightarrow Sc^{+3}$
(ج) $Fe^{+2} \longrightarrow Fe^{+3}$
(د) $Ti^{+3} \longrightarrow Ti^{+4}$



5- (Y,X) عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية يحتوى احد ايونات كل منهما على 23 الكترون فاذا علمت ان كثافة العنصر (X) اكبر من كثافة العنصر (Y) اى مما يلى يمكن ان يعبر عن (Y,X) بشكل صحيح؟

Y	X	
V	Mn	(أ)
Co	Fe	(ب)
Fe	Co	(ج)
Mn	V	(د)

6- من الشكل البيانى المقابل : اى مما يلى غير صحيح ؟

(أ) شحنة النواة الفعالة لاى عنصرفى القطاع (B) اكبر من اى عنصر فى القطاع (A)

(ب) العنصر الذى عدده الذرى Y هو اعلى عناصر $3d$ توصيل كهربى

(ج) عدد عناصر القطاع (B) ضعف عدد عناصر القطاع (A)

(د) العنصر الذى عدده الذرى X محدود النشاط ويحتوى على عدد اكبر من e^- المفرد فى $3d$

7-التوزيع الالكترونى للايون A هو $[Ar]3d^5$, بينما التوزيع الالكترونى للايون B هو $[Ar]3d^4$ فان .....

(أ) $A = Co^{+3}, B = Cr^{+2}$

(ب) $A = Fe^{+3}, B = Cr^{+2}$

(ج) $A = Fe^{+3}, B = Fe^{+2}$

(د) $A = Fe^{+2}, B = Co^{+3}$

8-عنصر X من عناصر $3d$ تحتوى ذرته على 15 اوربيتال تام الامتلاء اى العبارات التالية غير صحيحة عن هذا العنصر؟

(أ) يستخدم فى جلفنة باقى الفلزات لحمايتها من الصدأ

(ب) يعتبر عنصر انتقالى

(ج) له حالة تاكسد وحيده

(د) يقع فى المجموعة IIB



9- B, A عنصران انتقاليان متتاليان فى السلسلة الانتقالية الاولى أيون A فى ACl_2 به الكترونات مفردة، B كتلته الذرية اكبر من الذى يليه فان B, A هما ......

(أ) كروم ومنجنيز (ب) حديد وكوبلت
(ج) منجنيز وكوبلت (د) كروم ومنجنيز

10- عنصران انتقاليان متتاليان من السلسلة الانتقالية الاولى Y, X يقعان فى نفس المجموعة ,كثافة X اكبر من كثافة Y والكتلة الذرية لـ Y اقل من الكتلة الذرية لـ X اى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) العنصر Y يستخدم وهو مجزأ فى هدرجة الزيوت
(ب) العنصر Y يسهل اكسدة ايونه الثنائى الى الثلاثى
(ج) العنصر X يستخدم فى الخرسانات المسلحة
(د) العنصر X يقع فى العمود الثامن من الفئة d

11- Z, Y, X ثلاثة عناصر انتقالية فى السلسلة الانتقالية الاولى وتتميز هذه العناصر بانه فى احدى حالات تاكسدها يكون المستوى الفرعى $3d$ نصف ممتلئ بالالكترونات ,فاذا علمت ان ترتيب ذرات هذه العناصر حسب العزم المغناطيسى هو $X > Y > Z$ اى من العبارات التالية يكون صحيح ؟

(أ) جهد التاين الثالث للعنصر X اكبر من جهد التاين الثالث للعنصر Y
(ب) جهد التاين الثالث للعنصر Y اكبر من جهد التاين الثالث للعنصر X
(ج) شحنة النواة الفعالة للعنصر X اكبر من شحنة النواة الفعالة للعنصر Z
(د) شحنة النواة الفعالة للعنصر X اكبر من شحنة النواة الفعالة للعنصر Y

12 - عنصران انتقاليان متتاليان Y, X من عناصر السلسلة الانتقالية الاولى عندما يتأكسد X^{+2} الى X^{+3} يزداد عدد الالكترونات المفردة فى الاوربيتالات وعندما يتاكسد Y^{+2} الى Y^{+3} يقل عدد الالكترونات المفردة فى الاوربيتالات اى العبارات التالية صحيحة؟

(أ) سبيكة X مع Y استبدالية وتسمى سبيكة الصلب الذى لا يصدأ
(ب) سبيكة X مع Y تستخدم فى صناعة خطوط السكك الحديدية
(ج) سبيكة X مع Y تستخدم فى تغطية المقابض الحديدية
(د) سبيكة X مع Y سبيكة تستخدم فى صناعة الافران الكهربائية

13 - في احد التفاعلات كان مقدار التغير في المحتوى الحراري يساوي $-50\ kJ$ فاذا علمت ان طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بدون عامل حفاز 4 اضعاف طاقة النواتج، وعند استخدام عامل حفاز انخفضت قيمة طاقة التنشيط بمقدار $10\ kJ$حتى أصبحت $100\ kJ$ فان طاقة المتفاعلات ....

(أ) 90 (ب) 65 (ج) 40 (د) 50

14- فى التفاعل الانعكاسى الاتى: $A_2 + 3B_2 \Longleftrightarrow 2AB_3$ اذا علمت أن طاقة المتفاعلات $= -90\ KJ$ ، طاقة النواتج $= 0\ KJ$ وطاقة تنشيط التفاعل الطردى المحفز $= 142\ KJ$ احسب طاقة تنشيط التفاعل العكسى المحفز

(أ) $90\ KJ$ (ب) $52\ KJ$ (ج) $232\ KJ$ (د) $-90\ KJ\ g$

15 - اثناء تحميص الليمونيت فى الهواء ايا مما يلى صحيح؟

(أ) لا يتغير تأكسد الحديد (ب) تقل نسبة الحديد فى الناتج النهائى

(ج) تقل كتلة الخام ثم تزيد (د) يحدث عملية اختزال ثم أكسدة لايون الحديد

16- سبيكتان A ,B تتكون كل سبيكة من عنصرين من عناصر السلسلة الانتقالية الاولي

السبيكة A : تتكون من عنصر X انتقالي و Y غير انتقالي وتستخدم في تغطية المقابض الحديدية

السبيكة B : تتكون من عنصر Z انتقالي يحتوي علي 4 الكترونات مفردة في اوربيتالاته وعنصر Y غير انتقالي

يمكن التمييز بين السبيكين A , B عن طريق ....

(أ) اضافة حمض HCl مخفف فتذوب السبيكة A كليا وB جزئيا

(ب) اضافة حمض HCl مخفف ب السبيكة B كليا و A جزئيا

(ج) اضافة حمض HNO_3 مركز فتذوب السبيكة B كليا و A جزئيا

(د) اضافة حمض H_2SO_4 مخفف فتذوب B جزئيا وA كليا

17 - ادرس التفاعلين التاليين:

$$(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow{No\ air\ /\Delta} D_{(s)} + E_{(g)} + F_{(g)}$$
$$FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} A_{(s)} + B_{(g)} + C_{(g)}$$

اذا علمت ان F يختزل بواسطة الكربون المجزأ فى وجود الحرارة الى E وان C لا يغير لون محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك المركز فاى مما يلى صحيح؟

(أ) $E: CO_2 , B: SO_3$ (ب) $A: Fe_2O_3 , B: SO_3$ (ج) $E: CO , C: SO_3$ (د) $D: FeO , C: SO_2$

18 - ادرس التفاعلين التاليين:

$$Fe_{(s)} + A_{(l)} \longrightarrow X_{(aq)} + Y_{(aq)} + W_{(g)} + Z_{(v)}$$
$$Fe_3O_{4(s)} + A_{(l)} \xrightarrow{conc/\Delta} X_{(aq)} + Y_{(aq)} + Z_{(v)}$$

اذا علمت انه عند تسخين $X_{(s)}$ بشدة ينتج W فإن ....

(أ) $X: FeSO_4 \ ,W: SO_3$ (ب) $Y: Fe_2(SO_4)_3 \ ,W: SO_2$

(ج) $X: Fe_2(SO_4)_3 \ ,Z: H_2O$ (د) $Y: FeSO_4 \ ,Z: H_2O$

19 - ادرس المخطط التالى ثم اجب:



اختر الاجابة الصحيحة مما يلى ....

(أ) $Fe_3O_4: (P) , Fe(OH)_2: (Z) , FeO: (X)$

(ب) $FeO : (P), Fe(OH)_3: (Z), FeSO_4: (X)$

(ج) $FeO : (P), Fe_2O_3: (Z) , Fe(OH)_2: (X)$

(د) $Fe_2O_3: (P), Fe(OH)_3: (Z) , FeCl_2: (X)$

20 - اى الاختيارات التالية صحيح يوضح الحصول على $Fe(OH)_3$ من $FeCl_2$

(أ) اضافة حمض HCl مع التسخين

(ب) تسخين بشدة ثم اختزال ب Co عند 250° ثم اضافة HCl المخفف

(ج) تسخين بشدة ثم اختزال بالهيدروجين عند 500°C ثم HCl المخفف

(د) تسخين فى الهواء ثم اختزال فى الفرن العالى ثم HCl المركز

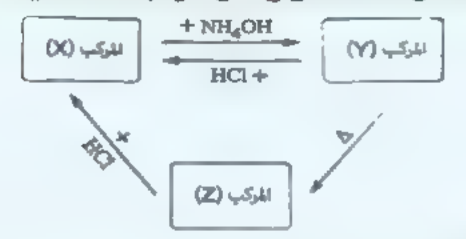
21 - الترتيب الصحيح للعمليات التالية للحصول على كلوريد حديد II من كلوريد حديد III

(1)	التفاعل مع قلوى
(2)	التفاعل مع حمض مخفف
(3)	الاختزال عند درجة حرارة 500°C
(4)	التسخين لدرجة حرارة 250°C

(أ) (2) ← (3) ← (4) ← (1)　　(ب) (1) ← (2) ← (4) ← (3)

(ج) (1) ← (4) ← (2) ← (3)　　(د) (1) ← (4) ← (3) ← (2)

22 - المخطط التالى يتضمن ثلاثة انواع من مركبات الحديد:



ما نوع كل من مركبات الحديد $(X), (Y), (Z)$؟

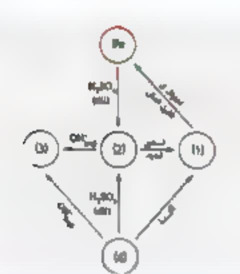
(أ) (X) : اكسيد الحديد(II)/(Y) : هيدروكسيد الحديد(II)/(Z) : ملح الحديد(II)

(ب) (X) : ملح الحديد(II)/(Y) : اكسيد الحديد(II)/(Z) : هيدروكسيد الحديد(II)

(ج) (X) : هيدروكسيد الحديد(III)/(Y) : أكسيد الحديد(III)/(Z) : ملح الحديد(III)

(د) (X) : محلول ملح الحديد(III)/(Y) : هيدروكسيد الحديد(III)/(Z) : اكسيد الحديد(III)

23- من المخطط المقابل، اى مما يلى يعد صحيحا؟



(أ) $FeSO_4: (2)$, $Fe(OH)_2: (3)$, $Fe_3O_4: (4)$

(ب) $Fe_2O_3: (1)$, $FeSO_4: (2)$, $Fe(OH)_3: (3)$

(ج) $FeSO_4: (2)$, $Fe(OH)_2: (3)$, $Fe_2O_3: (4)$

(د) $Fe_2O_3: (1)$, $FeSO_4: (2)$, $Fe(OH)_2: (3)$

24- اى الاختيارات التالية تدل على تحول أكاسيد الحديد؟

(أ) $FeO \xrightarrow{O_2} Fe_2O_3 \xrightarrow{O_2} Fe_3O_4$

(ب) $Fe_3O_4 \xrightarrow{CO} FeO \xrightarrow{H_2} Fe_2O_3$

(ج) $Fe_2O_3 \xrightarrow{CO} Fe_3O_4 \xrightarrow{O_2} Fe_2O_3$

(د) $Fe_2O_3 \xrightarrow{O_2} Fe_3O_4 \xrightarrow{H_2} FeO$



25 - اى الاختيارات التالية صحيح للحصول على أكسيد الخام الاسود من ناتج تفاعل $FeCl_3$ مع NH_4OH

(أ) تسخين فى الهواء الجوى ثم اضافة HCl المخفف

(ب) تسخين أعلى من °200 ثم اختزال ب Co عند °250

(ج) تسخين ثم اختزال عند °700

(د) اختزال ب H_2 عند °500 ثم تعادل مع حمض هيدروكلوريد مخفف

26 - فى المعادلة التالية اى العبارات التاليه صحيح؟

حمض أوكساليك $\xrightarrow{Fe}$ A $\xrightarrow[\text{الهواء الجوي}]{\text{تسخين في}}$ B

(أ) عدد الالكترونات المفرده فى جزئ B يزيد عنها فى جزئ A بمقدار 6

(ب) يتفاعل B مع الاحماض المخففه ويعطى املاح حديد II

(ج) عند تسخين A بمعزل عن الهواء يتغير عدد تأكسد الحديد

(د) يزيد العزم المغناطيسى للحديد عن العزم المغناطيسى لأيون الحديد فى A

27- أكسيد للحديد يحتوى الجزئ منه على 14 الكترون مفرده أيا مما يلى غير صحيح؟

(أ) يتفاعل مع الاحماض المخففه ويعطى املاح حديد III

(ب) يمكن اختزالة بالهيدروجين عند 800 وتقل عدد الالكترونات المفرده

(ج) يمكن اختزالة بالهيدروجين عند 600 وتقل عدد الالكترونات المفرده

(د) يتأكسد جزئيا فى الهواء

28- يمكن الحصول على $Fe(OH)_3$ من الحديد عن طريق ....

(أ) تسخين فى الهواء لفترة طويلة ثم التفاعل مع HCl مركز ثم محلول النشادر

(ب) اضافة HCl مخفف ثم NH_4OH

(ج) تسخين بمعزل عن الهواء ثم HCl مخفف ثم $NaOH$

(د) تسخين فى الهواء ثم H_2SO_4 مخفف ثم NH_4OH


ملاحظاتك سجلها بإيديك





- هنبدأ نعمل التحليل الكيفي عشان نعرف المكونات ثم التحليل الكمي عشان نعرف النسب.

- العينة النقية بنعرفها من ثوابتها الفيزيائية زي:
  - درجة الانصهار
  - درجة الغليان
  - الكتلة المولية
  - الكثافة

- في المادة العضوية هنكشف عن مجموعتها الوظيفية.
- في المادة الغير عضوية هنكشف عن الشق القاعدي و الشق الحامضي.

- الأنيونات	هي حاملات الشحنة الكهربية السالبة الغنية بالإلكترونات ← الشق السالب ← الشق الحامضي
- الكاتيونات	هي حاملات الشحنة الكهربية الموجبة الفقيرة بالإلكترونات ← الشق الموجب ← الشق القاعدي

1) الكشف عن الشقوق الحامضية

<u>الأساس العلمي</u>: الحمض الأكثر ثبات يطرد الحمض الأقل ثبات <u>(من ملحه الصلب)</u> علي هيئة غازات.

- قوة الحمض — تعتمد علي درجة التأين.
- ثبات الحمض — يعتمد علي التطاير.

- الحمض أحادي القاعدية بيديني نوع واحد بس من الاملاح زي مثلا حمض HCl ، والحمض ثنائي القاعدية هيديني نوعين من الامحلاح زي حمض H_2CO_3 هيديني أملاح الكربونات واملاح البيكربونات، الحمض الثلاثي القاعدية هيديني 3 أملاح زي H_3PO_4.
- التجربة الأساسية بتعامل مع الملح الصلب في مجموعة HCl و H_2SO_4 والتجربة التأكيدية يتعامل مع محلول الملح
- حمض HCl يكشف عن 6 أنيونات مشتقين من 5 أحماض ويعتمد هذا الكشف على أن حمض HCl أكثر ثبات يطرد هذه الأحماض الأقل ثبات من أملاحها على هيئة غازات.

- مش هقدر استخدم أنيونات مجموعة HCl في التمييز بين حمض HCl وحمض H_2SO_4، لأن الحمضين أعلى في الثبات وبالتالي يقدروا يكشفوا عن هذه الأنيونات



$$(HI_{(g)}, HBr_{(g)}, HCl_{(g)}, SO_{3(g)}, SO_{2(g)}, CO_{2(g)}, NO_{(g)}, H_{2(g)}, O_{2(g)}, NH_{3(g)})$$



$NO_{2(g)}$ ← بني محمر

$Br_{2(v)}$ ← برتقالي محمر

$I_{2(v)}$ ← أبخرة بنفسجية

$Cl_{2(g)}$ ← أصفر مخضر



$$(HCl_{(g)} , SO_{2(g)} , NH_{3(g)})$$

- ولما يقولك غاز غير نقي معناها ان في اكتر من غاز واحد.



اسم الغاز	بعد الاكسدة ⇐ قبل الاكسدة
اول اكسيد الكربون	$CO \rightarrow CO_2$
ثاني اكسيد الكبريت	$SO_2 \rightarrow SO_4^{-2}$
اكسيد النيتريك	$NO \rightarrow NO_2$
كلوريد الهيدروجين	$HCl \rightarrow Cl_2$
بروميد الهيدروجين	$HBr \rightarrow Br_2$
يوديد الهيدروجين	$HI \rightarrow I_2$

خلي بالك: HCl عايز عامل مؤكسد قوي مثل $KMnO_4$ أو $K_2Cr_2O_7$



ايونات تقبل الاكسدة

اسم الايون	بعد الاكسدة ← قبل الاكسدة
الكبريتيت	$SO_3^{-2} \rightarrow SO_4^{-2}$
الثيوكبريتات	$S_2O_3^{-2} \rightarrow S_4O_6^{-2}$
النيتريت	$NO_2^{-} \rightarrow NO_3^{-}$
الحديدوز	$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3}$



لاحظ

- التجربة الوحيدة اللي ينتج عنها راسب وغاز هي تجربة الكشف الاساسي عن أنيون الثيوكبريتات.
- الحمض الذي لا ينحل بالحرارة هو H_2S.
- لما يقولك حمض انحل الى حمض اعلى منه فى الثبات قوله يبقا ده النيتروز الذى ينحل مكونا حمض النيتريك والعملية دي (أكسدة واختزال ذاتي) وبالتالى ممكن نقول ان الانيون الذى يتأكسد مكونا انيون اخر اعلى منه فى الثبات هو انيون النيتريت الذى يتأكسد مكونا انيون النيترات
  - يتكون غاز NO_2 عند الكشف الأساسي عن أنيوني NO_2^-, NO_3^- ولكن هناك فرق إن NO_2 يتكون عند فوهة الأنبوبة مع النيتريت ولكن يتكون داخل الأنبوبة مع أنيون النترات
- اذا لم يخرج NO من الانبوبة لا يحدث له اكسدة ولا يتحول الى NO_2 ويظل كما هو عديم اللون
- فى تجربة الحلقة البنية يحدث أكسدة لبعض كاتيونات Fe^{+2} الى Fe^{+3} بواسطة NO_3^-
- كلا من محلول اليود البني وثاني كرومات البوتاسيوم والبرمنجانات عوااااامل مؤكسدة
- اى يحدث لها اختزال (يتغير لونها).

- حمض الكبريتيك عامل مؤكسد فيحول

$$HBr \longrightarrow Br_2 \;\ldots\ldots\ldots\ldots\; HI \longrightarrow I_2$$

- عشان أميز بين $NaBr_{(s)}$, $NaI_{(s)}$ أو بين $HBr_{(g)}$, $HI_{(g)}$
بستخدم حمض الكبريتيك.

- عشان أميز بين $Br_{2(v)}$, $I_{2(v)}$
بنميز باللون وبنميز بورقة مبللة بالنشا.

- بنستخدم النشادر في الكشف عن غاز وأربع رواسب:

$HCl_{(g)}$ ← سحب بيضاء من NH_4Cl

$AgCl_{(s)}$ ← يذوب

$AgBr_{(s)}$ ← يذوب ببطئ

$AgI_{(s)}$ ← لا يذوب

$Ag_3PO_{4(s)}$ ← يذوب

- حمض HCl وحمض H_2SO_4 يعتبرو كاشف أنيوني وكاتيوني.
- رواسب تذوب في حمض HNO_3 ← كل أملاح الكربونات وأيضا

← Ag_3PO_4

← CuS

	إضافة $NaOH$	إضافة NH_4OH	إضافة HCl (أو أي حمض)
$Al(OH)_3$	يذوب	لا يذوب	يذوب
$Fe(OH)_2$	لا يذوب	لا يذوب	يذوب
$Fe(OH)_3$	لا يذوب	لا يذوب	يذوب

- حمض الكبريتيك المخفف كاشف عن الانيونات الأقل ثبات، وكاشف عن المجموعة التحليلية الخامسة.
- حتة بتلغبطك: عند إضافة كبريتات الماغنسيوم إلي بيكربونات الكالسيوم علي البارد:

هيتكون راسب أبيض (أوعي تقول محلول صافي).

$$MgSO_4 + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaSO_4 + Mg(HCO_3)_2$$

راسب أبيض

- عشان تعرف مين الأيونات الموجودة بندور علي الناس الموجودة في صورة محلول (aq) ومتنساش تاخد بالك لو في وفرة من حاجة



رواسب الكربونات		
كربونات الماغنسيوم	$MgCO_3$	ابيض
كربونات الرصاص	$PbCO_3$	
كربونات الكالسيوم	$CaCO_3$	
رواسب الكبريتيد		
كبريتيد الفضة	Ag_2S	اسود
كبريتيد الرصاص	PbS	
كبريتيد النحاس	CuS	
رواسب الكبريتات		
كبريتات الكالسيوم	$CaSO_4$	ابيض
كبريتات الرصاص	$PbSO_4$	
كبريتات الباريوم	$BaSO_4$	
رواسب الفضة		
كبريتيد الفضة	Ag_2S	اسود
كبريتيت الفضة	Ag_2SO_3	ابيض
كلوريد الفضة	$AgCl$	
بروميد الفضة	$AgBr$	ابيض مصفر
يوديد الفضة	AgI	اصفر
فوسفات الفضة	Ag_3PO_4	
رواسب الهيدروكسيد		
هيدروكسيد الالومنيوم	$Al(OH)_3$	ابيض جيلاتينى
هيدروكسيد الحديد II	$Fe(OH)_2$	ابيض مخضر
هيدروكسيد الحديد III	$Fe(OH)_3$	بنى محمر



الكواشف الغير كيميائية

1- الماء: تميز بين ملح يذوب ولا يذوب فى الماء

مثال: كربونات الماغنسيوم وكربونات الصوديوم

كربونات الماغنسيوم لا يذوب وكربونات الصوديوم يذوب فى الماء

2- الضوء: يميز بين الرواسب الفوتوحساسة للضوء

مثال: كلوريد الفضة وبروميد الفضة

كلوريد الفضة يتحول الي اللون البنفسجي وبروميد الفضة يتحول الي الون الداكن

3- التسخين:

(أ) يميز المحاليل اللتى تتحول الى راسب

مثل: بيكربونات الماغنسيوم تتحول الي كربونات الماغسيوم راسب ابيض بالتسخين

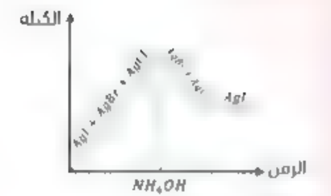
(ب) يميز الرواسب اللى يتغير لونها

مثل: كبريتيت الفضة راسب ابيض يتحول الى راسب اسود بالتسخين

4- إضافة $AgNO_3$ على أملاح تحتوي على أنيونات I^-, Br^-, Cl^-

وإضافة NH_4OH على كتلة الراسب

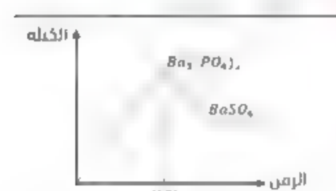
(يذوب كلا من $AgCl , AgBr$ ويظل راسب AgI)

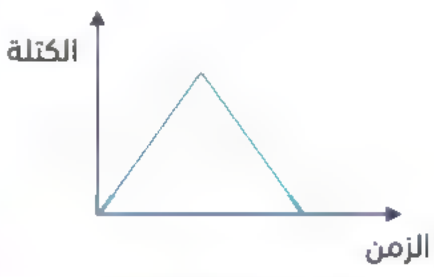


5- إضافة HCl على راسب فوسفات الباريوم وكبريتات الباريوم

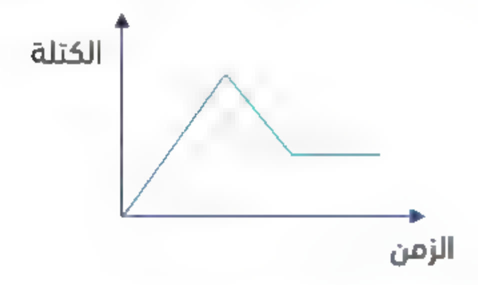
- أبيض بيدوب فوسفات

- أبيض مايدوبش كبريتات





معناها ان كل الرواسب تذوب



معناها إن جزء من الرواسب فقط هو اللي ذاب







عندي 3 انواع أنواع من تفاعلات المعايرة

- لو لقيت حمض هتعايره بقاعدة والعكس (وبيقي تفاعل تعادل).
- لو لقيت عامل مؤكسد هتعايره بعامل مختزل والعكس (وبيقي تفاعل أكسدة واختزال).
- لو لقيت محلول ملح هتعايره بمحلول ملح تاني عشان يديك راسب (وبيقي تفاعل ترسيب).

المعايرة: هي طريقه بقدر احدد بيها تركيز محلول مجهول ولكن حجمه معلوم عن طريق إضافة محلول اخر معلوم التركيز والحجم بسميه (محلول قياسي)

الدليل	لونه في الوسط الحمضي	لونه في الوسط القلوي	لونه في الوسط المتعادل	[illegible]
عباد الشمس	احمر		ارجواني	حمض قوي – قاعده قويه
أزرق بروموثيمول	أصفر			حمض قوي – قاعده قويه
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر		حمض قوي – قاعده ضعيفة
الفينولفثالين	عديم اللون	أحمر	عديم اللون	حمض ضعيف – قاعده قويه

أهم القوانين

كتلة المادة بالجرام
عدد المولات (مول) | كتلة المول الواحد من الصيغة اللي انت بتكسبها (الكتلة المولية)

عدد المولات
التركيز | الحجم باللتر

حجم الغاز
عدد المولات | 22,4

كتلة المادة
تركيز | حجم باللتر | كتلة المول الواحد

- النسبة المئوية الكتلية لعنصر في مركب = $\frac{\text{كتلة العنصر في مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100$

مثال: احسب النسبة المئوية الكتلية للحديد في خام الهيماتيت Fe_2O_3

الحل النسبة المئوية للحديد في الهيماتيت = $\frac{100\times2\times55\ 8}{(3\times16)+(2\times55.8)} = 69.6\%$

- المحلول المولاري يعني تركيزه 1 مولر
- قانون المعايرة: $\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$
- لازم تكتب معادلة موزونة

ومتنساش ان: كل H قصادها OH وكل Na قصادها Cl

- لو عايز أحول من (جم/لتر) الي (مول/لتر) بنقسم علي الكتلة المولية



فكرة 1

لو طلب منك حجم أو تركيز بعوض في قانون المعايرة تعويض مباشر

مثال

يلزم لمعايرة 10 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 1 مولر .... من حمض الكبريتيك تركيزه 1 مولر

(أ) 10 مل　　(ب) 20 مل　　(ج) 5 مل　　(د) 2 مل

جـ: (ج)

$$H_2SO_4 + 2KOH$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{1\,x V_a}{1} = \frac{1\,x\,10}{2}$$

اذن حجم حمض الكبريتيك = 5 مل

فكرة 2

لو طلب عدد مولات نشيل $M \times V$ ونكتب مكانها عدد المولات في قانون المعايرة

مثال **احسب عدد مولات حمض الهيدروكلوريك اللازمة للتعادل مع 25 مل من محلول 0.1 مولر من كربونات الصوديوم؟**

جـ:

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{\text{عدد المولات} = M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{\text{عدد المولات}}{2} = \frac{0.1 \times \frac{25}{1000}}{1}$$

$$\text{عدد مولات } HCl = \frac{2 \times 0.1 \times 0.025}{1} = 5 \times 10^{-3} \text{ مول}$$



فكرة 3

لو طلب كتلة بنشيل $V \times M$ ونكتب مكانها عدد المولات في قانون المعايرة ونجيب عدد المولات ومن ثم من

قانون: الكتلة = عدد المولات X الكتلة المولية.

مثال

كتلة $Mg(OH)_2$ اللازمة لمعادلة 12 mL من حمض HCl تركيزه 0.13 M تساوى............

(أ) 0.2465 g (ب) 0.045 g (ج) 0.986 g (د) 1.972 g

جـ: (ب) هنعوض في قانون المعايرة بس هنجيب عدد مولات $Mg(OH)_2$.

$$2HCl \quad + \quad Mg(OH)_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b = \text{عدد المولات}}{n_b}$$

$$\frac{0.13 \times \frac{12}{1000}}{2} = \frac{\text{عدد مولات}}{1}$$

عدد مولات هيدروكسيد الماغنسيوم = 7.8×10^{-4}

كتلة $Mg(OH)_2$ = عدد المولات × الكتلة المولية

$58 \times 7.8 \times 10^{-4} = 0.045$ جم

وممكن يعكسهالك

هيديك الكتلة تحسب منها انت الاول عدد المولات وبعدين نشيل $V \times M$ ونكتب مكانها عدد المولات في قانون

المعايرة واكيد هيطلب منك ساعتها حجم او تركيز المادة الاخرى

مثال حجم حمض النيتريك الذى تركيزه 0.1 M ليتفاعل مع 2 جرام من $NaOH$ هو..............

(أ) 2 L (ب) 0.25 L (ج) 1 L (د) 0.5 L

جـ: (د) هنجيب عدد مولات NaOH الاول ونعوض بيها في قانون المعايرة

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{كتلة المول}} = \frac{2}{40} = 0.05 \text{ مول}$$

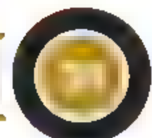
$$HNO_3 \quad + \quad NaOH$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b = \text{عدد المولات}}{n_a}$$

$$\frac{0.1 \times V_a}{1} = \frac{0.05}{1}$$

$$V_a = 0.5\ L$$

خد بالك الحجم باللتر لأن احنا اشتغلنا بعدد المولات





فكرة 4

[illegible]

ولو عايز نسبة بنعوض في قانون: النسبة = $\frac{\text{الكتلة}\times 100}{\text{الكتلة الموليه}}$

مثال

مخلوط من كلوريد الصوديوم وكربونات الكالسيوم كتلته 8 g تفاعل تماما مع $100\ mL$ من حمض هيدروكلوريك تركيزه $0.4\ mol/L$، احسب النسبة المئوية لكل من كربونات الكالسيوم وكلوريد الصوديوم في المخلوط؟

جـ:

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

8 جم

$NaCl$	$CaCO_3$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{0.4\times\frac{100}{1000}}{2} = \frac{\text{عدد المولات}}{1}$$

عدد مولات $CaCO_3 = 0.02$ مول

كتلة $CaCO_3$ = عدد المولات × الكتلة المولية $= 0.02 \times 100 = 2$ جم

$= 0.02 \times 100 = 2$ جم

نسبة $CaCO_3 = \frac{100\times 2}{8} = 25\%$

نسبة $NaCl = 100 - 25 = 75\%$

فكرة 5

[illegible]

مثال 1 أذيب 10 g من عينة غير نقية من KOH في الماء وأكمل المحلول إلي 500 ml، فإذا تعادل 10 ml من هذا المحلول مع 15 ml من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M فإن نسبة KOH في العينة تساوي.........

$[K = 39 , O = 16 , H = 1]$

(أ) 84 %　　(ب) 86 %　　(جـ) 8.6 %　　(د) 8.4 %

جـ: (أ) خلي بالك هو قال عينة غير نقية يعني مينفعش تجيب التركيز للعينة من اول مرة كدة وعلشان كدة هعمل معايرة واجيب تركيز KOH الاول وكدا كدا ده نفس تركيز المحلول كله

KOH	شوائب

$$HCl + KOH$$

$$\frac{0.2\times 15}{1} = \frac{M_b\times 10}{1}$$

تركيز $KOH = 0.3$ مولر

كتلة KOH في الخليط = التركيز × الحجم باللتر × كتلة المول

= 0.3 × 0.5 × 56 = 8.4 جم

نسبة $KOH = \frac{\text{الكتلة}\times 100}{\text{الكتلة الكلية}} = \frac{100\times 8.4}{10} = 84$ %

يا رب تكون أخدت بالك إن تركيز KOH في 10M هو اللي في 0.5L

مثال 2 بهدف تحضير محلول قياسي تم إذابة 4 g من $NaOH_{(s)}$ في ماء مقطر لتكوين محلول حجمه 100 ml فإذا لزم 50ml من المحلول السابق للتفاعل مع 50 ml من محلول حمض الكبريتيك، فإن مولارية الحمض المستخدم تساوي...............

(أ) 0.5 (ب) 0.025 (ج) 0.05 (د) 0.02

جـ: (أ) نفس فكرة المسألة اللي فاتت بس هنا هنجيب تركيز المحلول كله الاول وكدة كدة ده تركيز ال 50 مل منه

$$\text{تركيز } NaOH = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم باللتر} \times \text{الكتلة المولية}} = \frac{4}{40\times\frac{100}{1000}} = 1 \text{ مولر}$$

$$H_2SO_4 \quad + \quad 2NaOH$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a \times 50}{1} = \frac{1\times 50}{2}$$

$$\text{تركيز } H_2SO_4 = \frac{1\times1\times50}{50\times2} = 0.5 \text{ مولر}$$

فكرة 6

[illegible]

[illegible]

[illegible]

خد بالك

- في السؤال غالبا بيكون بيسأل عن حجم الماء اللازم إضافته (يعني هو مش عايز الحجم بعد التخفيف هو عايز اللي انا زودته بس)

- حجم الماء اللازم إضافته = حجم المحلول بعد التخفيف – حجم المحلول قبل التخفيف

مثال بإضافة 3 ml ماء لمحلول 1 ml تركيزه 1 M يصبح تركيز المحلول النهائي..........

(أ) 0.5 M (ب) 0.25 M (ج) 0.1 M (د) 0.4 M

حـ: (ب) انا ضفت 3 مل وكان عندي من الأول 1 مل يبقي الحجم بعد التحفيف يساوي 4 مل.

التركيز × الحجم (قبل) = التركيز × الحجم (بعد)

1 × 1 = التركيز × 4



$$\text{التركيز} = \frac{0.001}{0.004} = 0.25 \text{ مولر}$$

مثال **أضيف** 12.5 ml **من الماء المقطر إلى** 50 ml **من حمض كبريتيك تركيزه** 4.5 g/L **ما هي مولارية المحلول الناتج؟** $[H_2SO_4 = 98\ g/mol]$

(أ) 0.05 M (ب) 0.025 M (ج) 0.04 M (د) 0.02 M

جـ : (ج) خد بالك التركيز هنا بوحدة الجم/لتر و أنا عايزاه بوحدة مول/لتر فهنقسم على الكتلة المولية

$$\therefore \text{التركيز} = \frac{4.5}{98} = 0.05 \text{ مول/لتر}$$

$$\text{التركيز} \times \text{الحجم}_{(\text{قبل})} = \text{التركيز} \times \text{الحجم}_{(\text{بعد})}$$

$$0.05 \times 50 = \text{التركيز} \times 62.5$$

التركيز بعد التخفيف = 0.04 مولر

فكرة 7

[illegible]

مثال **اضيف** 250 mL **من حمض الهيدروكلوريك تركيزه** 3 M **الى** 350 mL **من حمض الهيدروكلوريك تركيزه** 2 M **ما تركيز المحلول الناتج؟**

(أ) 1.45 M (ب) 2.42 M (ج) 2.5 M (د) 2.9 M

جـ: (ب)

$$\text{عدد المولات المحلول الاول} = 3 \times \frac{250}{1000} = 0.75 \text{ مول}$$

$$\text{عدد المولات المحلول الثاني} = 2 \times \frac{350}{1000} = 0.7 \text{ مول}$$

$$\text{تركيز المحلول} = \frac{\text{عدد المولات الكلي}}{\text{الحجم الكلي}} = \frac{0.7 + 0.75}{\frac{600}{1000}} = 2.42 \text{ مولر}$$

فكرة 8

لو طلب تركيز الحمض وحصل بعد معايرتين يبقى لازم أحسب عدد مولات كل معايرة واقسمه على الحجم الكلي عشان اجيب التركيز

مثال **اضيف** 2.65 g **من كربونات الصوديوم إلى محلول حمض الهيدروكلوريك حجمه** 0.5 L **وبعد تمام التفاعل لزم لمعايرة الفائض من الحمض** 100 ml **من محلول هيدروكسيد الصوديوم** 0.1 M **، فإن تركيز الحمض قبل بداية التفاعل يساوي......** $[Na_2CO_3 = 106\ g/mol]$

(أ) 0.1 (ب) 0.05 (ج) 0.06 (د) 0.116

جـ: (د) من المعايرة الأولى هحسب عدد مولات الحمض، وكمان مرة هحسبها من المعايرة الثانية وبعدها هجمعهم واقسم على الحجم باللتر عشان اجيب التركيز الكلي

عدد مولات Na_2CO_3 = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{كتلة المول}}$ = $\frac{2.56}{106}$ = 0.024 مول

$$2HCl + Na_2CO_3$$

$$\frac{\text{عدد مولات الحمض}}{2} = \frac{0.024}{1}$$

عدد مولات حمض HCl = 2 × 0.024 = 0.048 مول

$$HCl + NaOH$$

$$\frac{\text{عدد مولات الحمض}}{1} = \frac{0.1 \times \frac{100}{1000}}{1}$$

عدد مولات حمض HCl = 0.01 مول

عدد مولات الحمض الكلية = 0.048 + 0.01 = 0.058 مول

تركيز الحمض = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$ = $\frac{0.058}{0.5}$ = 0.116 مولر



فكرة 9

مثال التحليل الكيميائي لأحد محاليل مركب $Co_2(SO_4)_3$ أثبت أن تركيز أيونات الكبريتات فيه 0.06 M ما تركيز أيونات Co^{3+} في هذا المحلول؟

(أ) 0.01 M　　(ب) 0.03 M　　(ج) 0.04 M　　(د) 0.06 M

جـ: (ج)

$$Co_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Co^{3+} + 3SO_4^{2-}$$

	$2Co^{3+}$	$3SO_4^{2-}$
	كم مولر	0.06 مولر
	2 مولر	3 مولر

التركيز = 0.04 مولر

فكرة 10 في مسألة المعايرة

مثال عند اذابة 0.32 g من احد الاحماض في كمية من الماء النقي و معايرة المحلول الناتج مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.1 M تبين ان حجم القلوي اللازم لتمام التعادل يساوي 50 mL , فأذا علمت ان كتلة المول من الحمض تساوي 192 g/mol فإنه يمكن استنتاج ان الحمض المستخدم........

(أ) احادي البروتون　　(ب) ثنائي البروتون

(ج) ثلاثي البروتون　　(د) لا توجد اجابة صحيحة

جـ: (ج) عدد مولات الحمض = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0.32}{192} = 1.67 \times 10^{-3}$ مول

1 الحمض + $XNaOH$

$$\frac{1.67 \times 10^{-3}}{1} = \frac{0.1 \times \frac{50}{1000}}{X}$$

X = 3





أفكار مهمة

1- عند خلط حجمين متساويين من محلولي $NaOH, HCl$ تركيز كل منهما 0.5 مولر يكون المحلول الناتج......

(أ) حامضي (ب) قلوي (ج) متعادل (د) مترددد

جـ1: (ج) لأن عند تساوي حجم وتركيز يبقى عدد مولات الحمض = عدد مولات القاعدة اللي أنا ضيفتهم ولكن في الحالة دي يقارن كم H وكم OH واللي أكتر هو اللي هيتغلب على المحلول وهنا H واحدة وOH واحدة بردو يبقى متعادلة

2- عند خلط حجمين متساويين من محلولي $NaOH, H_2SO_4$ تركيز كل منهما 1 مولر يكون المحلول الناتج......

(أ) حامضي (ب) قلوي (ج) متعادل (د) مترددد

جـ2: (أ) لأن هنا H اتنين وOH واحدة يبقى $H > OH$ يبقى المحلول حامضي

3- عند خلط حجمين متساويين من محلولي حمض النيتريك وهيدروكسيد الكالسيوم تركيز كل منهما 0.5 مولر فإن المحلول الناتج............

(أ) حامضي (ب) قلوي (ج) متعادل (د) مترددد

جـ3: (ب) لأن هنا حمض النيتريك HNO_3 فيه واحدة H بينما هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ فيه اتنين OH يبقى $H < OH$ يبقى المحلول قاعدي



التحليل الكمي الوزني

أ التطبيقي

فكرة 1

- كتلة الماء = كتلة العينة بالماء – كتلة الملح من غير ماء

أولا. لازم تجيب:
- كتلة العينة بالماء
- كتلة العينة بدون ماء
- كتلة الماء = كتلة العينة بالماء (قبل التسخين) – كتلة العينة بدون ماء (بعد التسخين)

مثال إذا كانت كتلة عينة من كلوريد الباريوم المتهدرت [$BaCl_2.XH_2O$] هي 2.6903 جم ولما سُخنت تسخينا شديدا ثبتت كتلتها عند 2.2923 جم فيكون..............

1- النسبة المئوية لماء التبلر في الكلوريد المتهدرت تساوي...............

(أ) 14.8 %　　(ب) 16.3 %　　(ج) 20.5 %　　(د) 23 %

2- عدد جزيئات ماء التبلر في جزئ الملح المتهدرت تساوي...................

(أ) 1　　(ب) 2　　(ج) 4　　(د) 6

جـ1: (أ) - جـ2: (ب)

كتلة العينة بمايتها = 2.6903 جم

كتلة العينة من غير مايتها = 2.2923 جم

كتلة المائية = 2.6903- 2.2923 = 0.398 جم

النسبة المئوية لماء التبلر = $\frac{100\times\text{الكتلة}}{\text{الكتلة الكلية}} = \frac{100\times0.398}{2.6903} = 14.8\ \%$

$BaCl_2$	XH_2O
2.2923 جم	0.398 جم
208 جم	$18X$

$X = \frac{208\times0.398}{2.2923\times18} = 2$:- يبقي رمز الملح المتهدرت $BaCl_2.2H_2O$

فكرة 2

لو عطيني معطيات فيها كتلة الجفنة أو البوتقة لازم أشيلها

مثال سُخنت عينة من بللورات $FeSO_4XH_2O$ فكانت النتائج التالية فإن قيمة X = ...

- كتلة الجفنة فارغة = 12.78 جرام
- كتلة الجفنة وبها المادة بمايتها = 14.169 جرام
- كتلة الجفنة بعد التسخين وبثبات الكتلة = 13.539 جرام

جـ: كتلة العينة بالماء = كتلة الجفنة وبها المادة بمايتها – كتلة الجفنة فارغة = 14.169 – 12.78 = 1.389 جرام

كتلة العينة بدون ماء = كتلة الجفنة بعد التسخين – كتلة الجفنة فارغة = 13.539 – 12.78 = 0.759 جرام

كتلة الماء = كتلة العينة بالماء -كتلة العينة بدون ماء = 1.389 – 0.759 = 0.63 جرام

$$FeSO_4 \longrightarrow XH_2O$$

$FeSO_4$	XH_2O
0.759	0.63
152	18 X

7 = X

فكرة 3

لو عطاني بقي المركب كامل وعايز نسبة ماء التبلر بقي بنحسبها من الكتل المولية

مثال النسبة المئوية لماء التبلر في كلوريد الحديد II المتهدرت $FeCl_2.4H_2O$...........

$[Fe = 56 , Cl = 35.5 , O = 16 , H = 1]$

(أ) 39.34٪ (ب) 64.86٪ (جـ) 93.34٪ (د) 36.18٪

جـ/ (د) هو هنا مسهلهالي و عطيني المركب كله فهحسب النسبة اعتماذا علي الكتل المولية.

$$\text{نسبة الماء} = \frac{\text{كتلة الماء} \times 100}{\text{كتلة المركب كله}} = \frac{100 \times 18 \times 4}{(56 + 2 \times 35.5) + (4 \times 18)} = 36.18 \ \%$$



فكرة 4

[illegible]

مثال احسب عدد مولات ماء التبلر في المول من كبريتات الماغنسيوم المتهدرته اذا علمت ان عينه منها تحتوي على 51.16% من كتلتها ماء تبلر $[Mg = 24 , S = 32 , H = 1 , O = 16]$

$$MgSO_4.XH_2O \longrightarrow MgSO_4 + XH_2O$$

100 م	48.84 جم	51.16 جم
	120 جم	$18X$

$$X = 7$$

فكرة 5

[illegible]

مثال في الملح المتهدرت $MCl_2.XH_2O$ يرتبط 0.2 mol من الملح الغير متهدرت مع 7.2 g من الماء، فإذا علمت ان الكتلة المولية للملح المتهدرت = 147 g/mol فإن الكتلة الذرية للفلز M تساوي..........

(أ) 24 g/mol (ب) 137 g/mol (ج) 40 g/mol (د) 36 g/mol

جـ: (ج)

اولا – اجيب عدد جزيئات الماء (X)

$$MCl_2 \rightarrow XH_2O$$

$$0.2\ Mol \rightarrow 7.2$$

$$1Mol \rightarrow 18X$$

$$\therefore X = 2$$

وبما ان كتلة مولية للملح المتهدرت = 147 g / Mol

$$MCl_2.2H_2O = 147$$

$$M + (35.5\ x\ 2) + (2\ x\ 18) = 147$$

$$M + 107 = 147$$

$$M = 40\ g$$

طريقة الترسيب

وتعتمد على ترسيب المادة المراد تقديرها على هيئة مركب غير قابل للذوبان و تفصل لتقديرها و يفضل لفصلها استخدام ورق ترشيح عديم الرماد لانه يحترق كليا من غير ميأثر في الكتلة

خطوات عملية التحليل الكمي الكتلي بطريقة الترسيب

1. ترسب المادة المراد تقديرها من محلول العينة على هيئة مركب نقي شحيح الذوبان في الماء
2. يفصل الراسب المتكون بالترشيح على ورقة ترشيح عديمة الرماد
3. تنقل ورقة الترشيح وعليها الراسب في بوتقة احتراق وتحرق تماما، حتى تتطاير مكونات ورقة الترشيح ويبقى الرسب فقط
4. يتم تعيين كتلة الراسب ومنه يمكن حساب كتلة العنصر أو المركب المراد تقديره على أساس المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة

فكرة 1

معادلة موزونة ويديني معلومة أو ويطلب اللي هو عايزه

مثال أضيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول كلوريد الباريوم حتى تمام الترسيب لكبريتات الباريوم وتم فصل الراسب بالترشيح والتجفيف فوجد أن كتلته = 2 جرام، احسب كتلة كلوريد الباريوم في المحلول إذا علمت أن:

[O = 16, S = 32, Cl = 35.5, Ba = 137]

جـ:

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

كم جرام   2

(137 + 35.5 × 2)   (137 + 32 + 16 × 4)

كتلة $BaCl_2 = \frac{2 \times 208}{233} = 1.785$ جرام

لو عايز كتلة الكلور في كلوريد الباريوم

$$2Cl \longrightarrow BaSO_4$$

كم جرام   2

2 × 35.5   233

كتلة الكلور في كلوريد الباريوم = 0.609 جرام

لاحظ: لما جينا نحسب الكتلة للكلور نزلنا في السطر التاني بالكتلة 2 مول كلور فقط وليس المركب كله



فكرة 2

ممكن يبدو في المسألة يديني كل حاجة ويطلب مني الكتلة المولية

مثال أذيبت عينة كتلتها 1.59 g من كلوريد فلز MCl_2 في الماء وتم معالجتها بوفرة من نترات الفضة فترسب 3.6 g من كلوريد الفضة، ما الكتلة المولية للفلز M ؟ $[Ag = 108 , Cl = 35.5]$

(أ) 28 جم/مول (ب) 70.9 جم/مول (ج) 63 جم/مول (د) 55.58 جم/مول

جـ: (د) هنعمل علاقة زي ما بنعمل كل مرة بس المجهول المرة دي هو الكتلة المولية

$$MCl_2 \longrightarrow 2AgCl$$

1.59 جم ——— 3.6 جم

الكتلة المولية MCl_2 ——— 2(143.3)

الكتلة المولية لـ MCl_2 = 126.58 جم

126.58 جم = M + 35.5 x 2

M= 55.58 g /mol

فكرة 3

[illegible]

مثال عينة من مادة صلبة كتلتها $2.54\ g$ تحتوي علي $NaCl$. KNO_3 أذيبت العينة تماما في الماء ثم إضيفت كمية من $AgNO_3$ مكونا راسبا من كلوريد الفضة بعد ترشيحه وغسله وتجفيفه وجد أن كتلته $1.36\ g$، ما النسبة المئوية لكتلة $NaCl$ في الخليط؟ $(Ag = 108 , Na = 23 , Cl = 35.5)$

(أ) 21.83 % (ب) 11 % (ج) 78.17 % (د) 89 %

جـ: (أ)

2.54 جم

KNO_3	$NaCl$

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

كم جم ——— 1.36 جم

58.5 جم ——— 143.5 جم

كتلة $NaCl = \frac{58.5 \times 1.36}{143.5} = 0.5544$ جم

نسبة $NaCl = \frac{100 \times 0.5544}{2.54} = 21.83\ \%$





أفكار عامة

مسألة ترسيب + معايرة

مثال اضيف 50 ml من محلول حمض الهيدروكلوريك الي محلول نترات الفضه , وعند ترشيح راسب كلوريد الفضه وتجفيفه وجد ان كتلته كانت 2.87 g , احسب حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.5 M و الذي يتعادل تماما مع 20ml من حمض الهيدروكلوريك

جـ: من النص الثاني من المسألة انا كدا ناقصني تركيز الحمض عشان أقدر أعمل معايرة، فهرجع تاني للنص الأول واعمل علاقة مع كتلة الراسب واجيب عدد مولات الحمض وعندي حجمه يبقي اقدر اجيب تركيزه.

HCl	$\longrightarrow$	$AgCl$
كم مول		2.87 جم
1 مول		143.5 جم

عدد مولات HCl = 0.02 مول

$$\text{تركيز الحمض } HCl = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{0.02}{\frac{50}{1000}} = 0.4 \text{ مولر}$$

$$HCl \quad + \quad NaOH$$

$$\frac{0.4 \times 20}{1} = \frac{0.5 \times V_b}{1}$$

حجم NaOH = 16 مل



مسائل المادة الزائدة

[illegible]

مثال محلول ناتج من إضافة 45 mL من محلول 0.2 mol/L من حمض الهيدروكلوريك إلى 30 mL من محلول 0.3 mol/L من هيدروكسيد الصوديوم............ ورقة عباد الشمس البنفسجية

(أ) يحمر (ب) يزرق (ج) يصفر (د) لا يؤثر فيه

جـ: (د) عدد مولات حمض الهيدروكلوريك = التركيز × الحجم باللتر $= 0.2 \times \frac{45}{1000} = 9 \times 10^{-3}$ مول

عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم $= 0.3 \times \frac{30}{1000} = 9 \times 10^{-3}$ مول

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

والمعادلة الموزونة بتقول ان عشان يحصل تعادل بيكون عدد المولات متساوي يبقي المحلول متعادل.

مثال عند خلط 8 mL من محلول $CuSO_4$ تركيزه 1 M مع 6 mL من محلول Na_2CO_3 تركيزه 1 M يحدث تفاعل تبعا للمعادلة:

$$CuSO_{4(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + CuCO_{3(s)}$$

أزرق اللون — عديم اللون — عديم اللون — أخضر اللون

ويلاحظ في نهاية التفاعل تكون.......................

(أ) محلول عديم اللون فقط (ب) راسب أخضر اللون فقط

(ج) راسب أخضر ومحلول عديم اللون (د) راسب أخضر ومحلول أزرق اللون

جـ: (د) عدد مولات $CuSO_4$ = التركيز × الحجم باللتر $= 1 \times \frac{8}{1000} = 8 \times 10^{-3}$ مول

عدد مولات $Na_2CO_3 = 1 \times \frac{6}{1000} = 6 \times 10^{-3}$ مول

والمعادلة الموزونة بتقولي ان كان المفروض يبقي عدد مولاتهم متساوي، يبقي انا كدا عندي زيادة من كبريتات النحاس يعني لون المحلول هيكون أزرق، واتكون عندي في النواتج كربونات النحاس راسب اخضر.

مثال تم خلط 0.75 L من محلول كربونات الصوديوم 4 M مع 2 L من محلول حمض كبريتيك 2 M، وبناءا عليه فإنه يتبقى........... جرام من مادة........... بدون تفاعل

(أ) 106 جم / كربونات الصوديوم — (ب) 212 / كربونات الصوديوم

(ج) 98 جم / حمض الكبريتيك — (د) 196 / حمض الكبريتيك

جـ: (ج)

عدد مولات H_2SO_4 = التركيز × الحجم باللتر = 2 × 2 = 4 مول

عدد مولات Na_2CO_3 = 4 × 0.75 = 3 مول

Na_2CO_3	+	H_2SO_4
3 مول		4 مول
1 مول		1 مول
3 مول		4 مول

كدا الزيادة من H_2SO_4، يلا نحسب احنا محتاجين منها أد ايه بقي

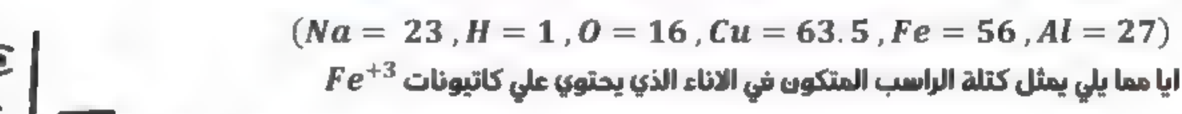
Na_2CO_3	+	H_2SO_4
3 مول		كم مول
1 مول		1 مول

عدد مولات H_2SO_4 المستهلكة = 3 مول

يبقي عدد المولات الزيادة = 4 − 3 = 1 مول من H_2SO_4

الكتلة = عدد المولات × الكتلة المولية = 1 × 98 = 98 جم





فكرة عالية

الشكل الاتي يوضح كتل الرواسب المتكونة عند اضافة نفس الكمية من محلول هيدروكسيد الامونيوم الي محاليل كل منها يحتوي علي احد الكاتيونات الاتية:- $(Fe^{+2}, Fe^{+3}, Cu^{+2}, Al^{+3})$ علما بأن:

$(Na = 23, H = 1, O = 16, Cu = 63.5, Fe = 56, Al = 27)$

ايا مما يلي يمثل كتلة الراسب المتكون في الاناء الذي يحتوي علي كاتيونات Fe^{+3}



(أ) A

(ب) B

(ج) C

(د) D

خلي بالك هنا هو قايل انه ضايف نفس الكمية من محلول هيدروكسيد الامونيوم الي المحاليل الاربعة و لنفرض اني عندي 6 mol من NH_4OH وهضيفهم علي كل محلول لوحده وتكون النتائج كالتالي:

$$Fe^{+2} + 6NH_4OH \rightarrow 3Fe(OH)_2 \xrightarrow{\text{كتلته المولية}} 3 \times 90 = 270 \text{ جم}$$

$$Fe^{+3} + 6NH_4OH \rightarrow 2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{الكتلة المولية}} 2 \times 107 = 214 \text{ جم}$$

$$Cu^{+2} + 6NH_4OH \rightarrow 3Cu(OH)_2 \xrightarrow{\text{الكتلة المولية}} 3 \times 97 = 292.5 \text{ جم}$$

$$Al^{+3} + 6NH_4OH \rightarrow 2Al(OH)_3 \xrightarrow{\text{الكتلة المولية}} 2 \times 78 = 156 \text{ جم}$$

وبالتالي Fe^{+3} هيبقي ترتيب الراسب الناتج منه على الرسمة C





١- يمكن التمييز بين كاشفي أنيونات الأحماض الأقل ثبات وأنيونات الأحماض متوسطة الثبات بجميع ما يلي عدا ....

(أ) برادة حديد (ب) كلوريد صوديوم (ج) نيتريت بوتاسيوم (د) أكسيد حديد III

2- إذا تم إضافة حمض HX مخفف إلى أنبوبة اختبار تحتوي على ملح صلب Na_2Y حدث تفاعل يعبر عنه بالمعادلة: $2HX_{(aq)} + Na_2Y_{(s)} \longrightarrow 2NaX_{(aq)} + H_2O_{(l)} + Z_{(g)}$ أي الاختيارات التالية صحيحة؟

أ) $Z: CO_2 , X: Cl^-$
ب) $Y: HCO_3^- , X: Cl^-$
ج) $Z: H_2S , Y: S^{-2}$
د) $Y: S_2O_3^{-2} , Z: SO_2$

3- من المخطط التالي:

$NO_{2(g)}$ ← $HCl_{(aq)}$ ← X → $KMnO_{4(aq)}$ → بزول اللون

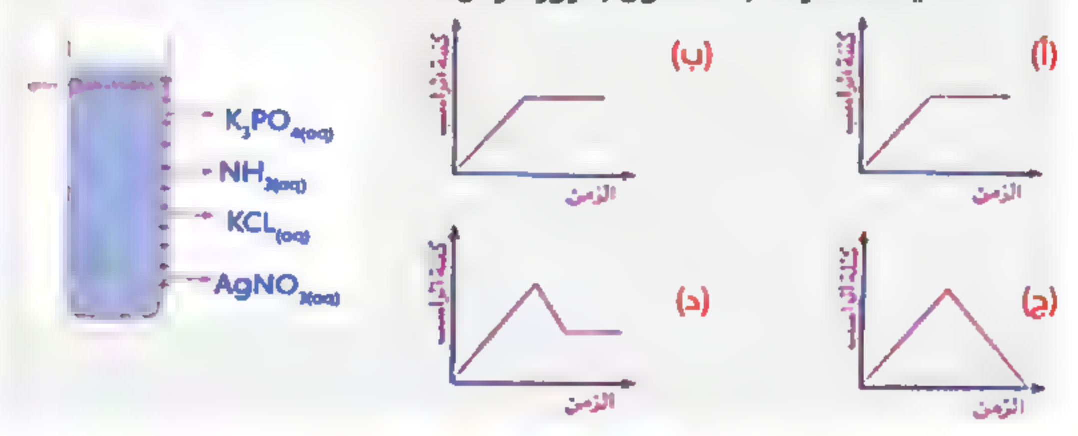
فإن الملح (X) هو ....

أ) Na_2SO_4 ب) $NaNO_3$ ج) KNO_2 د) Na_2SO_3

4- الأيونات الموجودة في المحلول الناتج من إضافة وفرة من محلول نيترات الفضة إلى محلول يوديد البوتاسيوم ....

أ) K^+, I^- ب) K^+, I^-, Ag^+ ج) K^+, I^-, NO_3^- د) K^+, NO_3^-, Ag^+

5- ادرس الشكل المقابل جيدا ثم حدد اي من الاشكال البيانية الاتية تعبر عن التغير الحادث في كتلة الراسب المتكون بمرور الزمن ....





6- ادرس المخطط التالي، اذا تمت التفاعلات التي عليه في الظروف المناسبة، واختر ما يناسبه، فأن المركبات 1 , 2 , 3 تكون ....

	3	2	1
(أ)	$CaCl_2$	$CaSO_4$	$HNO_{3(aq)}$
(ب)	Na_2SO_4	$CaCl_2$	$HCl_{(aq)}$
(ج)	$CaCl_2$	Na_2SO_4	$H_2SO_{4(l)}$
(د)	K_2SO_4	KNO_3	$HCl_{(aq)}$

$Pb(NO_3)_2$ —(1)→ لا يتصاعد غاز

$Pb(NO_3)_2$ —(3)→ راسب أبيض

$Pb(NO_3)_2$ —$(2)_{aq}$→ راسب أبيض

7- أي الأملاح التالية عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليها يتكون راسب ويتصاعد غاز في الظروف المناسبة لذلك؟

(أ) نيتريت الصوديوم
(ب) كربونات البوتاسيوم
(ج) نترات الفضة
(د) بيكربونات الرصاص II

8- عند اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف علي الملح X تصاعد غاز ذو رائحة كريهة , وعند امرار هذا الغاز علي كل من محلول الملح العضوي (A) ومحلول الملح الغير عضوي (B) فتكون راسب اسود مع كل منهما عند توافر التفاعل فأي من الاتي صحيح ؟

(أ) انيون الملح X قد يكون كبريتيت
(ب) (A) قد يكون كلوريد النحاس II و (B) قد يكون اسيتات الرصاص II
(ج) (B) قد يكون كبريتات النحاس II و (A) قد يكون نترات الرصاص II
(د) (B) قد يكون كلوريد النحاس II و (A) قد يكون اسيتات الرصاص II

9- محلول X يكون راسب داكن فى الضوء مع $AgNO_3$ يذوب فى محلول النشادر محلول Y يكون راسب مع اسيتات الرصاص II لا يذوب فى HCl المخفف فيكون أنيونى Y . X هو ....

(أ) SO_4^{-2}, I^-
(ب) SO_4^{-2}, Br^-
(ج) CO_3^-, Cl^-
(د) NO_3^-, Br^-

10- عند وضع المواد الكيميائية التي امامك في انبوبة الاختبار X الموضحة في الشكل المقابل فأنه يتكون راسب لونه النهائي ....

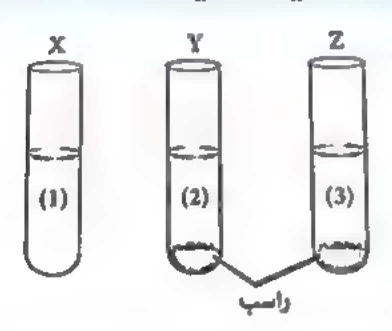
(أ) احمر
(ب) بني محمر
(ج) اخضر
(د) ابيض

11- ملح غير عضوي للحديد عند تسخينه في الهواء يعطي 3 أكاسيد للكشف عن الشق القاعدي، والشق الحامضي للملح يستخدم ....

(أ) $BaCl_{2(aq)}, (CH_3COO)_2Pb_{(aq)}$
(ب) $BaCl_{2(aq)}, NH_4OH_{(aq)}$
(ج) $HCl_{(aq)}, NH_4OH$
(د) $H_2SO_{4(aq)}, NaOH_{(aq)}$

12- X , Y , Z ثلاثة أملاح لكلوريد تم تحضير محلول من كل منها في ثلاثة أنابيب اختبار 1 ، 2 ، 3 على الترتيب ثم أضيف حمض كبريتيك مخفف إلى كل أنبوبة على حدى، فتكون راسب في الأنبوبتين 2 ، 3 فقط، أي الاختيارات التالية صحيحة؟

الاختيارات	X	Y	Z
(أ)	$CaCl_2$	$FeCl_2$	KCl
(ب)	$CaCl_2$	$FeCl_2$	$BaCl_2$
(ج)	$CuCl_2$	$CaCl_2$	$BaCl_2$
(د)	$CuCl_2$	$MgCl_2$	NaCl



13- اى من أزواج الايونات التالية يمكن فصلها باستخدام محلول كبريتيد الصوديوم؟

(أ) Ag^+, Cu^{+2}
(ب) Pb^{+2}, Ag^+
(ج) K^+, Cu^{+2}
(د) Cu^{+2}, Pb^{+2}



14- التحليل الكمي الحجمي يتضمن كل مما يأتي ما عدا ....

(أ) اتحاد أيونات H^+ مع أيونات OH^- لتكوين ماء
(ب) التفاعلات التي تنتقل فيها الالكترونات بين المواد المتفاعلة
(ج) انحلال بعض المركبات حراريا إلى مكوناتها
(د) اتحاد كاتيونات مع أنيونات لتكوين مركبات شحيحة الذوبان في الماء

15- لتعيين تركيز محلول كبريتات الصوديوم يستخدم محلول قياسي من..........

(أ) K_3PO_4 (ب) $NaHCO_3$ (ج) HNO_3 (د) $(CH_3COO)_2Pb$

16- يمكن استخدام العلاقة $2M_aV_a = M_bV_b$ عند معايرة ....

(أ) حمض الهيدروكلوريك – هيدروكسيد الكالسيوم
(ب) حمض الكبريتيك – هيدروكسيد الباريوم
(ج) حمض الهيدروكلوريك – هيدروكسيد البوتاسيوم
(د) حمض الكبريتيك – هيدروكسيد الصوديوم

17- ما حجم غاز HCl في STP الذاب في كمية من الماء لعمل محلول حمضي يتعادل مع 20 mL من محلول هيدروكسيد الباريوم 0.1 M؟

(أ) 89.6 L (ب) 44.8 L (ج) 89.6 mL (د) 44.8 mL

18- مخلوط من كربونات الصوديوم و كبريتات الصوديوم كتلته $12g$ اذيب فى الماء المقطر وأكمل المحلول إلي $300\ ml$, ولزم لمعايره $20\ ml$ منه $15\ ml$ من حمض كبريتيك تركيزه $0.2\ M$ فتكون النسبة المئوية لايون الكبريتات فى الخليط هى .... $[Na_2CO_3 = 106g\ ,\ Na_2SO_4 = 142\ g, SO_4^{-2} = 96\ g]$

(أ) 25.01 % (ب) 39.75 % (ج) 59.27 % (د) 40.73 %

19- أذيب 2.025g من حمض أحادي القاعدية في الماء وأكمل حجم المحلول إلى 250 mL فإذا تعادل 20 mL من هذا المحلول مع 25 mL من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 0.08 M ، تعرف على هذا الحمض

[H=1 , Cl=35.5 , Br=80 , I=127 , F=18.99]

(أ) HF (ب) HBr (ج) HCl (د) HI



20- لديك $200\ ml$ من حمض النيتريك تركيزه $0.4M$ تم تخفيفه بالماء ثم تعادل $20\ mL$ من الحمض المخفف مع $10mL$ من Na_2CO_3 تركيزه $0.2\ M$ فان حجم الماء المضاف هو ....

(أ) $800\ ml$ (ب) $400\ ml$ (ج) $200\ ml$ (د) $600\ ml$

21- محلول حمض كبريتيك تركيزه $0.4\ M$ اضيف اليه كمية من الماء حتى اصبح حجمه 2000ml ثم اخذ منه$20\ mL$ لكى يتعادل مع $20\ mL$ هيدروكسيد صوديوم تركيزه $0.2\ M$ أحسب حجم حمض الكبريتيك الابتدائى؟

(أ) $1000\ mL$ (ب) $1500\ mL$ (ج) $500\ mL$ (د) $2000\ mL$

22- ما كتلة أكسيد الحديد III الناتجة من التسخين الشديد لعينة كتلتها 139 g من بللورات كبريتات الحديد II المتهدرت $FeSO_4.7H_2O$ ؟ [Fe=56 , S=32 , O=16 , H=1]

(أ) 40 g (ب) 20 g (ج) 80 g (د) 10 g

23- الصيغة الكيميائية لصودا الغسيل هي $Na_2CO_3.XH_2O$ تم إذابة 2.7027 جرام من صودا الغسيل في الماء المقطر وأكمل المحلول إلى 300 mL أخذت من هذا المحلول 50 mL فتعادلت تماماً مع 25 mL من حمض كبريتيك تركيزه 0.063 M فاحسب قيمة X في صودا الغسيل. $(Na_2CO_3 = 106)$

(أ) 3 (ب) 5 (ج) 20 (د) 10

24- عند إضافة 50 mL من حمض الكبريتيك إلى محلول كلوريد الباريوم ترسب 0.2126 g من كبريتات الباريوم فإن كتلة حمض الكبريتيك في لتر من المحلول تساوي .... [Ba=137 , S=32 , O=16 , H=1]

(أ) 1.788 g (ب) 2.75 g (ج) 1.09 g (د) 0.018 g

25- مخلوط من كلوريد الماغنسيوم وكلوريد الصوديوم لهما نفس عدد المولات اذيب فى الماء واضيف اليه محلول نترات فضة فترسب $15\ g$ من كلوريد الفضة ، أى الاختيارات التالية صحيحة بالنسبة لكتلة كلوريد الماغنسيوم وكلوريد الصوديوم على الترتيب؟ $[Ag = 108\ ,\ Mg = 24\ ,\ Na = 23\ .\ Cl = 35.5]$

(أ) $1.63\ g\ ,2.64\ g$ (ب) $2.03\ g\ ,3.31\ g$

(ج) $1.65\ g, 1.02\ g$ (د) $5.8\ g\ ,9.1\ g$

-26 عينة من كربيد الكالسيوم كتلتها $30\ g$, تحتوي علي شوائب كبريت بنسبة $10\ \%$ وفوسفور بنسبة $5\ \%$ من كتلتها عند تنقيط الماء عليها تصاعد غاز عضوي مختلطا بغازات اخري , تم امرار هذا الغاز في محلول التنقية فلوحظ تكون راسب , اي مما يلي يعبر عن هذا الراسب؟ $[\ S = 32\ , Cu = 63.5\ , P = 31\ ]$

(أ) راسب اسود يذوب في HNO_3 وكتلته $3.82\ g$
(ب) راسب اسود يذوب في HNO_3 وكتلته $8.95\ g$
(ج) راسب ابيض لا يذوب في HNO_3 وكتلته $3.82\ g$
(د) راسب ابيض يذوب في HNO_3 وكتلته $8.95\ g$

-27 عند إضافة 50 mL محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2 M إلى 20 mL من محلول كلوريد الألومنيوم تم الحصول على محلول رائق، احسب تركيز محلول كلوريد الألومنيوم؟

(أ) 0.4 M (ب) 0.3 M (ج) 0.2 M (د) 0.125 M

-28 اضيف $0.1\ L$ من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $0.5\ M$ الي $0.2\ L$ من حمض هيدروكلوريك $0.5\ M$ ثم اضيف محلول نترات الفضة فتفاعلت مع الزيادة من الحمض وتكون راسب ابيض , فأن عدد مولات الحمض الزائدة وكتلة الراسب المتكون تكون .... $(\ H = 1\ , Cl = 35.5\ , Ag = 108\ )$

(أ) $(14.35\ g\ ) - (\ 0.1\ mol)$
(ب) $(7.175\ g\ ) - (\ 0.05\ mol\ )$
(ج) $(3.58\ g\ ) - (\ 0.0025\ mol)$
(د) $(14.35\ g\ ) - (0.05\ mol)$

-29 تم اضافة كمية مناسبة من برادة الحديد علي محلول حمض الكبريتيك المخفف , ثم اضيف الي المحلول الناتج محلول من الصودا الكاوية يحتوي علي X مول منها , فتكون راسب كتلته 9 جم , فأذا تم معايرة محلول من الصودا الكاوية يحتوي علي نفس عدد المولات X مع حمض الكبريتيك المركز فكان حجم الحمض المستهلك $200\ mL$ فما هو تركيز حمض الكبريتيك المستخدم في المعايرة ؟

(أ) $1M$ (ب) $2\ M$ (ج) $0.5\ M$ (د) $0.25\ M$

30- أضيف 150 mL من محلول حمض الهيدروكلوريك إلى وفرة من محلول نترات الفضة وفصل الراسب الناتج فكانت كتلته 2.87 g فإن تركيز محلول البوتاسا الكاوية التي يتعادل 100 mL منه مع 100 mL من هذا الحمض يساوي ....

[Ag=108 , Cl=35.5]

(أ) $0.133\ M$ (ب) $0.266\ M$ (ج) $0.0665\ M$ (د) 1.5×10^{-3} M

31- مخلوط من مادة صلبة تحتوي على $[Na_2SO_4, NaCl, NaOH]$ كتلته 1.2 g لزم لمعايرته 50 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M احسب النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم في المخلوط علما بأن كتلة كلوريد الصوديوم في المخلوط ضعف كتلة هيدروكسيد الصوديوم [Cl=35.5 , S=32 , Na=23 , O=16 , H=1]

(أ) 70% (ب) 60% (ج) 50% (د) 30%

32- عينة غير نقية من كلوريد الحديد II كتلتها X اذيبت في الماء ثم اضيف اليها وفرة من الصودا الكاوية فتكون راسب كتلته $0.45\ g$ وكانت نسبة الحديد في العينة الغير نقية تساوي 14 % فأن قيمة (X) تساوي .....

$(Fe = 56 , O = 16 , H = 1\ )$

(أ) $2\ g$ (ب) $4\ g$ (ج) $3\ g$ (د) $1\ g$


ملاحظاتك سجلها بايديك



ملخص الباب الثالث



- ثبوت التركيزات - تساوى المعدلات - وليس تساوي التركيزات

يحدث الاتزان الفيزيائي عند التحول من حالة الي حالة اخري (مثلا من سائل الي غاز) دون حدوث تغير في التركيب الكيميائي



تفاعل الاحماض القوية مع القلويات القوية وخروج غاز وتكون راسب تفاعلات تامة

مثال على انحلال كربونات الكالسيوم في إناء مغلق ليس تفاعل تام (انعكاسي) بالرغم من وجود مادة صلبة في النواتج

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

التفاعلات الانعكاسية التي ينتج عنها غازات يجب ان تتم في وعاء مغلق حتى لا يحدث فقدان لأي من المواد المتفاعله أو الناتجه من التفاعل

- تفاعلات الاحلال البسيط دائما تامة

مثلا: $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

- بلوغ حالة الاتزان قد يكون بطيئا او سريعا ويظل الاتزان قائما ما لم تتغير ظروف التفاعل (التركيز - الضغط -درجة الحرارة)

يمكن تقسيم التفاعلات من حيث سرعة التفاعل إلى:

أ- تفاعلات تنتهي في وقت قصير وتسمي تفاعلات لحظية سريعة وهي تفاعلات الترسيب وتفاعلات التعادل وغالبا تتم بين الأيونات

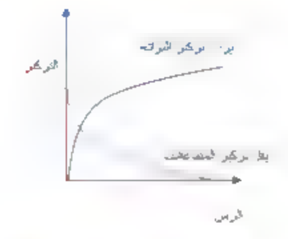
ب- تفاعلات بطيئة نسبيا وهي التي تتم غالبا بين الجزيئات مثل تفاعلات الاسترة (تفاعل انعكاسي) وتفاعل الزيوت مع الصودا الكاوية لتكوين الصابون والجلسرين

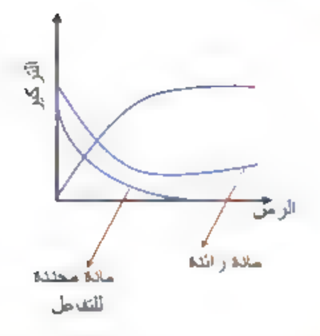
ج- تفاعلات بطيئة جدا يتطلب حدوثها عدة شهور مثل تفاعل تكوين صدأ الحديد

- في التفاعل التام

يقل تركيز المتفاعلات

حتي ينتهي ويزيد تركيز النواتج





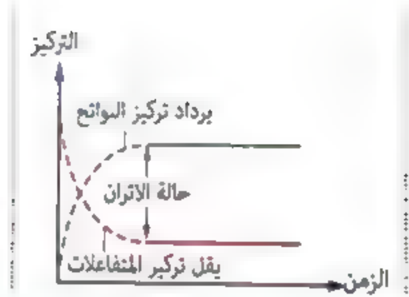


- في التفاعل الانعكاسي :

هناك 3 حالات للتعبير عن العلاقة بين التركيز والزمن

- تركيز النواتج > تركيز المتفاعلات
- تركيز المتفاعلات = تركيز النواتج
- تركيز المتفاعلات > تركيز النواتج

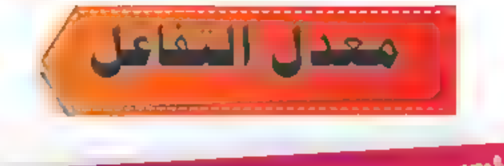






علاقة واحدة فقط تعبر عن معدل التفاعل ويكون شكل واحد فقط وهو ان سرعة التفاعل الطردي = سرعة التفاعل العكسي





أفكار حساب معدل التفاعل الكيميائي

الفكرة الاولى



مثال:

تفاعل 0.4 جرام من الكالسيوم تماما مع حمض الهيدروكلوريك المخفف فى زمن قدره 30S فإن معدل التفاعل بوحدة mol/S يساوى:

أ) 0.013   ب) 3.33×10^{-4} ج) 0.53   د) 0.02 [Ca = 40]

جـ: (ب)

التغير فى عدد المولات = $\frac{0.4}{40}$ = 0.01 مول

معدل التفاعل = $\frac{\text{التغير في عدد المولات}}{\text{الزمن}} = \frac{0.01}{30} = 3.33\times10^{-4}$

الفكرة الثانية



مثال:

عند 280°C ينحل ثانى اكسيد النيتروجين الى أكسيد النيتريك واكسجين تبعا للمعادلة التالية

$$2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$$

فى احدى التجارب نقص تركيز NO_2 من 0.01M الى 0.005M خلال 100S ما معدل تكوين غاز O_2 ؟

أ) $1\times10^{-2}M/S$ ب) $1\times10^{-4}M/S$

ج) $5\times10^{-5}M/S$ د) $2.5\times10^{-5}M/S$



ج/(د) معدل استهلاك $NO_2 = \frac{0.01-0.005}{100} = 5\times 10^{-5}\ M/S$

$$2NO_2 \longrightarrow O_2$$

5×10^{-5} معدل تكوين O_2

2   10

معدل تكوين $O_2 = 2.5\times10^{-5}\ M/s$

متنساش ان:

1- هنا معدل التفاعل هيساوى معدل استهلاك او تكوين اى مادة فى المعادلة الكيميا'ية على وزنها

2- معدل الاستهلاك يكون فى المواد الموجودة فى المتفاعلات ومعدل التكوين يكون للمواد الموجودة فى النواتج

- معدل التكوين اشارته (+) لكن معدل الاستهلاك اشارته (-) .

- العوامل التي تؤثر علي سرعة التفاعل الكميائي

- طبيعة المواد المتفاعلة
- التركيز
- درجة الحرارة
- الضغط
- العوامل الحفازة
- الضوء

- طبيعة المواد المتفاعلة

- كلما زادت مساحة السطح المعرضة للتفاعل كلما ازدادت سرعة التفاعل ويمكن زيادة مساحة السطح المعرض للتماعل عن طريق تجز'ة المادة وعمل مسحوق منها

- المواد ذات الروابط الايونية تكون تفاعلاتها اسرع من المواد التساهمية

- التركيز

- كلما زاد عدد جزيئات المواد المتفاعلة اي (كلما زاد التركيز) كلما زاد معدل سرعة التفاعل الكميا'ي وذلك لزيادة فرص التصادم بين جزيئات المواد المتفاعلة مما يؤدي الي زيادة كمية النواتج

- ثابت الاتزان



$$K_c = \frac{K_1}{K_2}$$

- K_c اكبر من الواحد الصحيح معناها ان الاتجاه الطردي هو السا'د
- K_c اصغر من الواحد الصحيح معناها الاتجاه العكسي هو السا'د
- K_c يساوي الواحد معناها ان تركيز المتفاعلات = تركيز النواتج

- لا يكتب تركيز الماء والمذيب (l) او المواد الصلبة والرواسب (s) في معادلة حساب ثابت الاتزان حيث انها تعتبر ذات تركيز ثابت مهما تغيرت كميتها لا تؤثر علي الاتزان ، لكن لو الماء كان في الحالة البخارية ليها تركيز وتتحسب في ثابت الاتزان
- هناك فرق بين ثابت الاتزان وموضع الاتزان فثابت الاتزان لا يتغير الا بتغير درجة الحرارة لكن موضع الاتزان يتغير بتغير التركيز وضغط ودرجة الحرارة



الفكرة الاولى

الفكرة المباشرة وهي انه يديلك تركيزات المواد عند الاتزان ويطلب منك تحسب ثابت الاتزان

مثال

ما قيمة ثابت الاتزان K_C للتفاعل التالي ؟.............. $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \Leftrightarrow PCl_{5(g)}$

علما بان التركيزات عند الاتزان هي: $[Cl_2] = 0.3M, [PCl_3] = 0.8M, [PCl_5] = 4M$

(أ) 0.06 (ب) 0.67 (ج) 16.67 (د) 1.5

جـ: (ج) $K_c = \frac{(4)}{(0.3)(0.8)} = 16.67$

الفكرة الثانية

- الفكرة هنا هيديلك التركيزات الابتدائية ... التركيزات ... المواد المتبقية عند الاتزان ثم تحسب ثابت الاتزان

مثال من التفاعل المتزن: $2SO_{3(g)} \Leftrightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

ادخل $0.2\ mol$ من SO_3 في وعاء سعته لتر وسخنت الكمية لدرجة حرارة معينة وعند الاتزان تفكك 10% من غاز SO_3 ما قيمة ثابت الاتزان ؟

(أ) 0.2 (ب) 0.4 (ج) 1.11×10^{-3} (د) 1.235×10^{-4}

جـ: (د) اللي تفكك $0.2 \times \frac{10}{100} = 0.02$

$2X = 0.02$

$X = 0.01$

$2SO_{3(g)}$	$\Leftrightarrow 2SO_{2(g)}$	$+ O_{2(g)}$
0.2	0	0
-2X	+X	+X
0.18	0.02	0.01

$$K_C = \frac{(0.01)(0.02)^2}{(0.18)^2} = 1.235 \times 10^{-4}$$



الفكرة الثالثة

مثال

1- لو عندي معادلة: $N_2 + 3H_2 \leftrightharpoons 2NH_3 \quad K_c = 50$

وعايز احسب K_c **للمعادلة دي:** $2NH_3 \leftrightharpoons N_2 + 3H_2$ **هلاقي إن** K_c **الجديدة =** $\frac{1}{50}$

لأن المعادلة التانية عبارة عن مقلوب المعادلة الأولى $K_{c_2} = \frac{1}{K_{c1}}$

2- مثلا لو المعادلة الجديدة: $2N_2 + 3H_2 \leftrightharpoons 4NH_3$ **يبقى** K_c **الجديدة تساوي** $(K_{c_1})^2$ **وهكذا..**

ركز بقى في الأسئلة دي عشان حلوة..

الفكرة الرابعة

مثال

ادرس المعادلتين التاليتين:

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \Leftrightarrow 2NO_{(g)} \quad ,K_{P1} = A$$
$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \Leftrightarrow 2NO_{2(g)} \quad ,K_{P2} = B$$
$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \Leftrightarrow 2NO_{2(g)} \quad ,K_P = ?$$

ماقيمة K_P **للتفاعل التالي ؟.............**

(أ) AB (ب) AB^2 (ج) $A + B$ (د) $\frac{A^2}{B^2}$

جـ: (أ) بجمع المعادلتين:

$$N_{2(g)} + \cancel{O_{2(g)}} \Leftrightarrow \cancel{2NO}_{(g)} \quad ,K_{P1} = A$$
$$\cancel{2NO}_{(g)} + O_{2(g)} \Leftrightarrow 2NO_{2(g)} \quad ,K_{P2} = B$$
$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \Leftrightarrow 2NO_{2(g)} \quad ,K_P = K_{p_1} . K_{p_2}$$

- متنساش ان ممكن نحسب معدل التفاعل الطردى: $r_1 = k_1[\text{المتفاعلات}]^n$

- متنساش ان ممكن نحسب معدل التفاعل العكسي: $r_2 = k_2[\text{النواتج}]^n$

-قاعدة لوشاتيليه:

أثر اضافة مادة من التفاعلات او النواتج على اتجاه سريان التفاعل الكيميائى

- طيب ايه اللي هيحصل للتفاعل الكيميائي المتزن لو غيرنا تركيز أحد المتفاعلات أو أحد النواتج

⟵ التفاعل هيمشي في الاتجاه اللي يلغي اللي أنا بعمله.

مثلا:

- لو ضيفت حاجة للمتفاعلات تزودها ⟵ يبقى هيمشي في الاتجاه الطردي (إلى يقلل المتفاعلات ويزود النواتج.

- لو سحبت حاجة من المتفاعلات يبقى هيمشي في الاتجاه العكسي عشان أزود المتفاعلات تاني.

- الحرارة

- في التفاعلات الطاردة للحرارة (يعني الحرارة في النواتج): $A + B \rightleftharpoons C + heat$

-عند خفض درجة الحرارة ينشط التفاعل في الاتجاه الطردى ويزداد تركيز النواتج وتزداد قيمة K_c وعند رفع درجة الحرارة يحدث العكس

- تزداد طاقة حركة الجزيئات وتزداد سرعة الجزيئات عند رفع درجة الحرارة وبالتالي يزداد عدد الجزيئات المنشطة التي تمتلك طاقة تنشيط اللازمة للتفاعل عند الاصطدام مما يزيد من احتمالات التصادم بين الجزيئات العالية السرعة فتزيد سرعة التفاعل

في درجة الحرارة.

كل ما ارفع درجة الحرارة عشر درجات حرارة بتضاعف السرعه

- يعنى اذا زادت درجة الحرارة بمقدار 30 درجة منوية يزداد معدل التفاعل بمقدار(2×2×2) يعنى 8 مرات

اثر تغير درجة الحرارة على سرعة التفاعل

والمعادلة بتقولك: $+ heat$ N_2O_4 عديم اللون $\underset{\text{تسخين}}{\overset{\text{تبريد}}{\rightleftharpoons}}$ $2NO_2$ بني محمر **معناه إن التفاعل طارد للحرارة لان الحراره مع النواتج.**

*** لو سخنت التفاعل (زودت درجة الحرارة) هيمشي في الاتجاه اللي يقلل ده وهو الاتجاه العكسي وتزيد درجة لون البني المحمر.**

***لو حطيت دورق تلج يعني قللت درجة الحرارة يبقى التفاعل هيمشي في الاتجاه اللي يزودها وهو الاتجاه الطردي ويخف اللون البني المحمر ويبقى عديم اللون.**

- عايز أقولك معلومة.. عندما تتناسب قيم K_c للتفاعل الواحد تناسب طردي مع قيم درجة الحرارة فإن التفاعل يكون ماص، ولو اتناسبت قيم K_c للتفاعل الواحد تناسب عكسي مع قيم درجات الحرارة فإن التفاعل يكون طارد

- تأثير الضغط

- الضغط يؤثر علي الغازات فقط

- زيادة الضغط الواقع علي تفاعل غازي متزن يجعله يسير في اتجاه عدد الجزيئات او المولات الاقل (الاتجاه الذي يقل فيه الحجم) في المعادلة الموزونة

- تقليل الضغط الواقع علي تفاعل غازي متزن تجعله يسير في اتجاه عدد المولات الأكبر (الاتجاه الذي يزيد فيه الحجم)

- اذا تساوت حجوم أو عدد مولات الغازات المتفاعلة والناتجة من التفاعل فأن زيادة او نقصان الضغط لا يؤثر في حالة الاتزان

- تغير الضغط لا يؤثر علي قيمة ثابت الاتزان

معلومه مهمة جدا لو سأل على عدد المولات الكلية:

1- تزداد عدد المولات الكلية بتقليل الضغط

2- تقل عدد مولات الكلية بزيادة الضغط

العامل الحفاز

-العامل الحفاز يعمل علي زيادة سرعة التفاعل وتقليل طاقة التنشيط ولا يؤثر علي حالة الاتزان او قيمة ثابت الاتزان لأنه يزيد من سرعة التفاعل الطردي والعكسي بنفس المقدار (علاقه طرديه)

r_1

r_2

- العامل الحفاز لايؤثر على موضع الاتزان - العامل الحفاز يوفر مسار جديد للتفاعل

- يزيد من سرعة التفاعل دون التاثير على طاقة حركة الجزيئات

-الضوء

-افلام التصوير تحتوي علي بروميد الفضة في طبقة جيلاتينية

- سقوط الضوء علي أفلام التصوير تعمل علي اكتساب أيون الفضة الموجب لألكترون من أيون البروميد السالب ويمتص البروم في الطبقة الجيلاتينية .

- البروم تمتص بواسطة الطبقة الجيلاتينية

-كلما زادت شدة الضوء زادت كمية الفضة المتكونة

الاتزان الايوني

- الاتزان الايوني يحدث في محاليل الاليكتروليتات الضعيفة بين الجزيئات والأيونات الناتجة عنها .

الكتروليتية

يوجد منها نوعين هما:

الكتروليتات قوية

- جيدة التوصيل.
- تتأين تأين تام.

مثال:

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$
$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

إلكتروليتات ضعيفة

- ضعيفة التوصيل.
- تتأين تأين ضعيف.

لأن مقدار ما يتأين منها ضئيل يعني بتديني أيونات قليلة فبتوصل تيار على قد الأيونات اللي اتأينت.

مثال:

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$
$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

لا الكتروليتية

- لا تتأين

← لا تحتوي على أيونات حرة لا توصل التيار الكهربي.

مثال على المحلول اللا الكتروليتي:

إضافة HCl في البنزين.

* الحمض القوي لا يتأثر بالتخفيف لأنه تام التأين .

*الحمض الضعيف يتأثر بالتخفيف لأنه غير تام التأين .



- يجب تحديد نوع المادة حمض او قاعدة
- حمض = يجب حسب تركيز الهيدروجين $[H^+]$
- حمض قوي من نسب المعادلة

$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+$$
$$X \longrightarrow 2X$$

- تركيز الهيدروجين ضعف تركيز الحمض

$$PH = -Log\,[H^+]$$
$$PH + POH = 14$$
$$POH = 14 - PH$$

-حمض ضعيف او قاعدة ضعيفة حيث تركيز الهيدروجين يحسب من القوانين

$$[OH^-] = \sqrt{K_b . C_b} = \alpha . C = \frac{K_b}{\alpha} \text{ او } [OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a . C_a} = \alpha . C = \frac{K_a}{\alpha} \text{ او } [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]^2}{K_a}$$



$\alpha = \frac{\text{عدد المولات المفككة}}{\text{عدد المولات الكلية قبل التفكك}}$

متنساش ان C تركيز يعنى ممكن تحسبه من قوانين التركيز العادية

1. التركيز = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$

2. التركيز = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الحجم باللتر} \times \text{الكتلة المولية}}$

- PH اقل من 7 فان المحلول حامضي $[OH^-] < [H^+]$

PH اكبر من 7 فان المحلول قاعدي $[H^+] < [OH^-]$

- PH = 7 فان المحلول متعادل $[H^+] = [OH^-]$

- في اي محلول تتناسب قيمة PH تناسبا عكسيا مع تركيز ايونات الهيدرونيوم في المحلول

- في أي محلول تتناسب POH تناسبا عكسيا مع تركيز أيون الهيدروكسيل .

- في أي محلول تتناسب PH مع $[OH^-]$ طرديا ، وPOH تتناسب مع $[H^+]$ طرديا .

- لو فى سؤال قالك انه فاعل محلول NaOH بواسطة حمض HCl حتى اصبح PH=2 للمخلوط يبقا كمية HCl المضافة

كتيييير (مادة زائدة)

* لو خففنا محلول وPH بتزيد مع التخفيف يبقا ده محلول حامضى

* لو بتخفف محلول وPH بتقل يبقا محلول قاعدى

* فى مسائل التخفيف: $\alpha_1^2 . C_1 = \alpha_2^2 . C_2$

- الحاصل الايوني للماء 10^{-14} عند $25\ C°$ لكنه يتغير بتغير درجة الحرارة

التميؤ:

هو عكس عملية التعادل وهو عبارة عن ذوبان الملح في الماء لينتج الحمض والقلوي المشتق منهما الملح

- قوة الحمض تتناسب طرديا مع ثابت التأين للحمض كلما زادت قيمة K_a كلما زادت قوته وكذلك القاعدة كلما زادت قيمة ثابت التأين للقاعدة K_b زادت قوة القاعدة

- الشق الضعيف هو الشق الذى يحدث له تميؤ وهو الذى يؤثر على اتزان الماء

- الشقوق الحامضية القوية هي: $Cl^-, Br^-, I^-, SO_4, NO_3, ClO_4$

- الشقوق القاعدية القوية هي: $Na^+, K^+, Ca^{+2}, Rb^{+2}, Cs^+, Ba^{+2}$

- **امثلة:**

- محلول كلوريد الصوديوم متعادل (شق حامضي قوي + شق قاعدي قوي)

- محلول كربونات الصوديوم قلوي التأثير (شق حمضي ضعيف + شق قاعدي قوي)

- محلول كلوريد الامونيوم حمضي التأثير (شق حمضي قوي + شق قاعدي ضعيف)

- محلول اسيتات الامونيوم متعادل (إذا تساوى ثابت تأين الحمض K_a مع ثابت تأين القاعدة K_b

(شق حمضي ضعيف + شق قاعدي ضعيف)

خلي بالك من المعلومات اللي هنطلعها من المثال اللي جاي

عند ذوبان فلوريد البوتاسيوم فإن:

$$KF \leftrightarrow K^{+} + F^{-}$$

$$H_2O \leftrightarrow H^{+} + OH^{-}$$

$$KF \leftrightarrow K^{+} + OH^{-} + HF$$

وبالتالى:

1- حدث تميؤ للفلوريد

2- $K^{+} \neq OH^{-}$

3- $K^{+} \neq F^{-}$

4- $H^{+} = F^{-}$

5- تاثير الملح قاعدى يعنى PH اكبر من 7

طيب نركز يعني ايه درجة الذوبان:

درجة الذوبان دي عبارة عن تركيز المحلول المشبع من الملح شحيح الذوبان في الماء عند درجة حرارة معينة ووحدتها mol/L أو g/L وهنرمز لها برمز X

تعريف حاصل الإذابة

- بس قبل ما نقول التعريف هقولك خطوتين لازم تعملهم عشان تعرف تحل كويس جدا:

1. هتكتب معادلة تأين الملح شحيح الذوبان
2. نكتب تركيز الأيونات أسفل كل أيون اللي احنا هنفرضه بأي رمز تحبه وليكن X



- هنا بقى نبدأ نحط الأمثلة:

مثال 1:

أول خطوة:

$$CuS_{(s)} \rightleftharpoons Cu^{+2} + S^{-2}$$

تاني خطوة: X X **من نسب المعادلة الكيميائية**

تالت خطوة هنحسب K_{sp} دي زيها زي أي ثابت أنت أخدته:

$$K_{sp} = \frac{[\text{النواتج}]^n}{[\text{متفاعلات}]^m}$$

$$\therefore K_{sp} = [\text{النواتج}]^2 = [X][X] = X^2$$

$$\therefore X = \sqrt{K_{sp}}$$

- بس خد بالك: المتفاعلات عندي عبارة عن راسب يعني تركيزه ثابت فمش بنكتبه

مثال 2:

$$PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{+2} + 2Cl^{-}$$

$$X \qquad 2X$$

$$K_{sp} = [\text{النواتج}]^n = [X][2X]^2$$

$$\therefore K_{sp} = [X][4X^2] = 4X^3$$

$$\therefore X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$$

مثال 3:

$$Cu_3PO_{4(s)} \rightleftharpoons 3Cu^{+} + PO_4^{-3}$$

$$3X \qquad X$$

$$K_{sp} = [3X]^3[X] = [27X^3][X] = 27X^4$$

$$\therefore X = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$$

4 - لو عطاك معادلة كيميائية وقيمة K_{sp} لها، وعطاك تركيزات جديدة للأيونات الموجودة في المعادلة هنحسب K_{sp} جديدة ونقارنها باللي موجودة في المسألة.

وده ليه عشان لو لقيت:

1. K_{sp} الجديدة أقل من K_{sp} المعطاة ∴ لا يتكون راسب

2. K_{sp} الجديدة أكبر من K_{sp} المعطاة ∴ يتكون راسب

- خلي بالك الترسيب يتناسب طرديا مع درجة الذوبان يعني لو عندي ملح درجة ذوبانه صغيرة يبقا هيرسب بمجرد اذابة كمية قليلة من الملح

$$\therefore K_{sp} \alpha \frac{1}{\text{سرعة الترسيب}}$$

- درجة الذوبان = التركيز وحدتها mol/L أو g/L

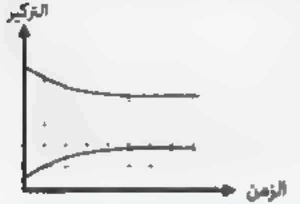
$$mol/L \xrightleftharpoons[\div \text{الكتلة المولية}]{\times \text{الكتلة المولية}} g/L$$

- وحدة الكتلة المولية = $\frac{gram}{mole}$





1- الشكل المقابل يمثل التغير الحادث لتركيزات كل من المتفاعلات والنواتج بمرور الزمن لتفاعل كيميائي انعكاسي، أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل؟



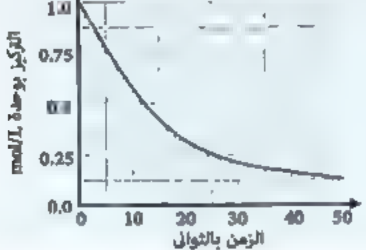
(أ) تركيز المتفاعلات يساوي تركيز النواتج عند الاتزان

(ب) التفاعل يسير بشكل جيد نحو تكوين النواتج

(ج) التفاعل الطردي يحدث بصعوبة

(د) التفاعل يسير لقرب نهايته

2- الشكل المقابل يوضح العلاقة بين تغير تركيز متفاعل ما مع الزمن: فأن متوسط سرعة هذا التفاعل خلال اول 25 ثانية بوحدة يساوي ....



(أ) $0.010\ mol\ /L.s$

(ب) $0.015\ mol/L..s$

(ج) $0.030\ mol/L.s$

(د) $0.060\ mol/L.s$

3- عند تفاعل 80 g من فلز الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف وبعد مرور دقيقتين تبقى 52% من كتلته فإن معدل التفاعل يساوي .... [Mg=24]

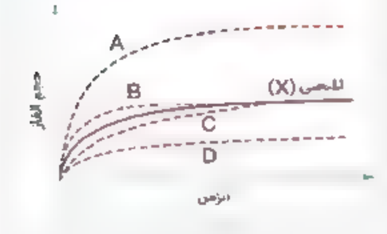
(أ) mol/s 1.6 (ب) mol/s 0.013 (ج) mol/s 0.026 (د) g/s 0.013

(4) يمكن زيادة سرعه التفاعل التالى عن طريق .... $Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$

(أ) خفض درجة الحرارة (ب) اضافة الماء الى خليط التفاعل

(ج) استخدام برادة حديد وزيادة تركيز حمض الكبريتيك (د) زيادة الضغط

5- يوضح المنحني (X) بالشكل البياني المقابل :



حجم غاز الهيدروجين المتصاعد بمرور الوقت عند اضافة $0.01\ mol$ من مسحوق الخارصين الي $100\ mL$ من حمض هيدروكلوريك تركيزه $0.1\ M$ $(at\ 25\ °C)$ ما المنحني المعبر عن حجم غاز الهيدروجين التصاعد بمرور الوقت عند تكرار التجربة السابقة بأستخدام $0.01\ mol$ من مسحوق الخارصين مع $100\ Ml$ من حمض هيدروكلوريك تركيزه $0.2\ M$ $(at\ 50\ °C)$ ؟

(أ) (A) (ب) (B) (ج) (C) (د) (D)

6- اذا كان A . B متفاعلات وعند زيادة تركيز المادة A للضعف يزيد معدل التفاعل اربع مرات واذا تضاعف تركيز B يزيد معدل التفاعل ثمانى مرات فان معامل المتفاعلات A , B هى ....

(أ) $A = 2 . B = 1$ (ب) $A = 3 . B = 1$ (ج) $A = 2 . B = 3$ (د) $A = 4 . B = 2$

7- من التفاعلين التاليين:

$$N_2O_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} \qquad K_{c_1} = 1.7 \times 10^{-13}$$

$$NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{2(g)} \qquad K_{c_2} = 2.33 \times 10^{-13}$$

فإن قيمة K_{c_3} للتفاعل التالي يساوي .... $K_{c_3} = ؟$ $N_2O_{(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

(أ) 3.03×10^{-13} (ب) 6.37×10^{-13} (ج) 3.96×10^{-13} (د) 9.229×10^{-39}

8 - من $2\ mol$ من SO_2Cl_2 تم وضعهم في وعاء مغلق سعته $2\ L$ ليتفكك من خلال تفاعل طارد للحرارة 56 % منه تفكك عند درجة حرارة $303K$ الي (SO_2, Cl_2) وفقا للمعادلة التالية :-

$$SO_2Cl_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$

فأن قيمة K_c عند درجة حرارة $373\ K$ قد تساوي ....

(أ) 0.71 (ب) 0.078 (ج) 0.78 (د) 1.7

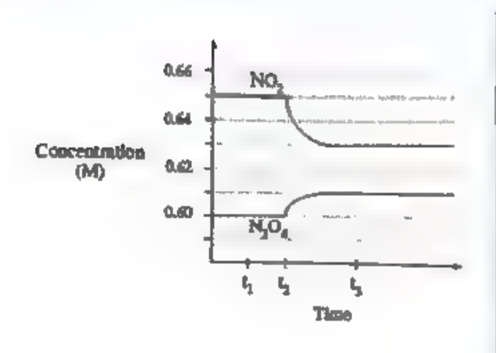
9- اضيف محلول مولاري من كلوريد الحديد III الي محلول مولاري من ثيوسيانات الامونيوم حتي وصل النظام الي حالة الاتزان ما اثر اضافة وفرة من محلول النشادر الي النظام المتزن؟

(أ) ينشط النظام في الاتجاه العكسي
(ب) يختل الاتزان ويتوقف التفاعل
(ج) يزداد تركيز ثيوسيانات الامونيوم
(د) يقل تركيز ثيوسيانات الامونيوم

10- الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين التركيز والزمن للتفاعل المتزن التالي:

$\Delta H = +59\ kJ$ $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ فإن ....

	المؤثر الحادث عند t_2	قيمة K_c عند t_3 للتفاعل $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$
(أ)	رفع درجة الحرارة	0.65
(ب)	خفض درجة الحرارة	0.65
(ج)	رفع درجة الحرارة	1.54
(د)	خفض درجة الحرارة	1.54





11- في التفاعل المتزن الآتي: $K_c = 0.016$ $X_2Y_{4(g)} \rightleftharpoons X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} + heat$ إذا علمت أن $[X_2Y_4] = 0.03\ M$, $[Y_2] = 0.05\ M$ فيكون $[X_2]$ عند رفع درجة الحرارة يساوي ....

(أ) 0.324 M (ب) 0.213 M (ج) 0.08 M (د) 0.192 M

12- فى التفاعل التالى : $A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} + Heat$
ينشط التفاعل العكسى ويتغير ثابت الاتزان عند ....

(أ) زيادة حجم الوعاء
(ب) اضافة عامل حفاز
(ج) رفع درجة الحرارة
(د) وضع النظام فى مخلوط مبرد

13- فى التفاعل التالى: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 +$ حرارة
فان الاختيار الصحيح الذى يدل على زيادة r_1 بشكل كبير هو ....

(أ) عندما تكون $K_p = 50$
(ب) عندما تكون $K_p = 20$
(ج) بزيادة الضغط والحرارة
(د) بزيادة كمية الهيدروجين و تقليل الضغط

14- في التفاعل الانعكاسي : $2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOCl_{(g)}$
كانت الضغوط الجزيئية الابتدائية لغاز $0.373\ atm\ NO$ ولغاز $0.31\ atm\ Cl_2$, والضغط الكلي عند الاتزان $0.544\ atm$, ما قيمة K_p للتفاعل ؟

(أ) 0.544 (ب) $\frac{1}{0.544}$ (ج) 25.04 (د) 50.08

15- عند إضافة عامل حفاز لتفاعل كيميائي متزن تقل كل الطاقات التالية ماعدا ....

(أ) طاقة تنشيط التفاعل الطردي والعكسي
(ب) طاقة المتفاعلات وطاقة النواتج
(ج) الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات
(د) الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج

16- الحمض HA_1 ثابت تأينه 3.14×10^{-4} والحمض HA_2 ثابت تأينه 1.96×10^{-5} والحمضين لهما نفس التركيز فتكون النسبة بين قوة الحمض HA_1 الي قوة الحمض HA_2

(أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{4}{1}$ (ج) $\frac{1}{16}$ (د) $\frac{16}{1}$

17- الشكل البياني المقابل يوضح اثر اضافة المادة X $(at\ t_1)$ الي النظام المتزن :
$$Mg(OH)_{2(g)} \rightleftharpoons Mg^{+2}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

التركيز (mol/L)
Mg^{2+}
OH^-
t_1
الزمن (s)

ما المادة (X) ؟

(أ) H_2O
(ب) $Mg(OH)_2$
(ج) $NaOH$
(د) HCl



18- عند إضافة الماء إلى النظام المتزن التالي: $NH_4OH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$
يزداد كلا مما يلي عدا ....

(أ) عدد مولات OH^- (ب) تركيز OH^- (ج) pOH (د) درجة التفكك α

19- حمض ضعيف احادى البروتون اذا قلة درجة تفككه للنصف فانه ....

(أ) يزيد ثابت تأينه للضعف (ب) يزيد تركيزه اربع امثال
(ج) يقل تركيزه للنصف (د) يقل تركيزه للربع

20- فى الجدول المقابل pH لاربعة محاليل
فإنه عند تخفيف كل منها فإن ....

X	Y	Z	W	
1	6	8	13	pH

(أ) تزيد درجة تأين X , Y وتزيد pH
(ب) تزيد درجة تأين Z , Y وتزيد pH لـ Y وتقل pH لـ Z
(ج) تقل درجة تأين X , W وتقل قيمة pH
(د) تقل درجة تأين Y , Z وتقل pH لهما

21- بأستخدام الجدول التالي لأربعة احماض افتراضية متساوية في التركيز وقيم PK_a لها كما بالجدول التالي:

الحمض	A_1	A_2	A_3	A_4
pK_a	3.75	4.75	4.2	5.72

اي محاليل الاحماض السابقة لها اقل قيمة pOH ؟

(أ) A_1 (ب) A_2 (ج) A_3 (د) A_4

22- محلول حمض أحادي البروتون يحتوي على 0.1 mol في حجم V لتر، إذا كان $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ وعدد المولات المفككة فيه 0.0002 mol فإن قيمة pH للحمض تساوي ....

(أ) 4.013 (ب) 5.046 (ج) 8.544 (د) 2.046

23- محلول HCl حجمه 750 mL و pH له = 2 ، أخذت كمية منه حجمها مقدارها 250 mL وخففت إلى 500 mL ومزجت مع ما تبقى من المحلول الأصلي، فإن pH للمحلول النهائي تساوي ....

(أ) 1.18 (ب) 2.12 (ج) 3.04 (د) 4.12

24- ثلاثة محاليل قيمة pH لها $X = 3 , Y = 7 , Z = 10$ أى العبارات التاليه غير صحيحة؟
(أ) محلول Y عديم اللون مع الفينوفيثالين
(ب) محلول Z ناتج تفاعل هيدروكسيد صوديوم و حمض استيك
(ج) محلول Y قد يكون نترات صوديوم
(د) تركيز OH^- فى المحلول X أكبر من تركيز H^+



25- استخدم حجم معلوم من محلول $NaOH$ تركيزه $0.1\ M$ في معايرة :

- $25\ mL$ من حمض ضعيف احادي القاعدية تركيزه $0.1\ M$
- $25\ mL$ من حمض قوي احادي القاعدية تركيزه $0.1\ M$

اي مما يلي يعبر عن قيمة pH لمحلولي الملحين الناتجين؟

(أ) المحلولين لهما نفس قيمة pH

(ب) قيمة pH لأحد المحلولين 7 وللمحلول الاخر اكبر من 7

(ج) قيمة pH لأحد المحلولين 7 وللمحلول الاخر اقل من 7

(د) قيمة pH لأحد المحلولين اقل من 7 وللمحلول الاخر اكبر من 7

26- عند اضافة محلول نترات البوتاسيوم الي محلول هيدروكسيد الصوديوم فأن ....

(أ) تزداد قيمة pH (ب) لا تتأثر قيمة pH

(ج) تزداد قيمة pOH (د) تصبح قيمة pH تساوي صفر

27- النسبة بين قيمة pH لمحلول $NaCN$ الى محلول pH لمحلول CH_3COONH_4 ....

(أ) أكبر من 1 (ب) تساوى 1 (ج) أقل من 1 (د) أكبر من أو تساوى

28 – ما عدد مولات $KOH_{(s)}$ اللازم اضافتها الي $1\ L$ من محلول KOH لتغيير قيمة PH له من 12 الي 13؟

(أ) $10^{-13}\ mol$ (ب) $10^{-12}\ mol$ (ج) $0.09\ mol$ (د) $0.2\ mol$

29- ما عدد مولات غاز HCl اللازم امرارها في $1\ L$ من محلول KOH لتغيير قيمة pH له من 12 الي 2 ؟

(أ) $10\ mol$ (ب) $2\ mol$ (ج) $0.02\ mol$ (د) $0.01\ mol$

30- يحدث سحب مستمر لأيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي عند تميؤ A ويحدث سحب مستمر لأيونات الهيدروجين في المحلول المائي عند تميؤ B أي مما يلي صحيح؟

الاختيارات	A	B
(أ)	$FeCl_3$	Na_2CO_3
(ب)	Na_2CO_3	$FeCl_3$
(ج)	Na_2SO_3	KCN
(د)	NH_4Cl	$AlCl_3$

31- إذا علمت أن حاصل الإذابة لأحد رواسب كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة هو 1×10^{-36} وهو الراسب الأكبر كتلة مولية من بين الرواسب الثلاثة، فما هو تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول مشبع من هذا الراسب .... [Fe=56 , O=16 , Al=27 , H=1]

(أ) 4.39×10^{-10} (ب) $1.32 \times 10^{\ 9}$ (ج) $8.77 \times 10^{\ 10}$ (د) $5.5 \times 10^{\ 9}$

32- أضيف 3.396 g من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيد إلى الماء المقطر لعمل محلول حجمه 0.5 L وقيمة pH له 12.9 عند 25°C فإن الكتلة المولية للقاعدة تساوي بوحدة g/mol ....

(أ) 50 (ب) 108 (ج) 74 (د) 171

33- محلول ZnS حجمه $2L$ حاصل اذابته 10^{-6} عند درجة $50°$ وعند درجة $30°$ أصبح حاصل الاذابة 10^{-8} احسب كتلة المادة المترسبة $[Zn = 65 \ , \ S = 32]$

(أ) $0.44g$ (ب) $1.5 \times 10^{-7}\ g$ (ج) $0.174\ g$ (د) $4.5 \times 10^{-3}\ g$

34- كتلة ملح كربونات الفضة $[Ag_2CrO_4 = 332\ g/mol]$ التي يمكن اذابتها في $100\ g$ من الماء المقطر للحصول علي محلول مشبع منه تساوي ....

(علما بأن قيمة K_{sp} له تساوي 1.1×10^{-12})

(أ) $2.159 \times 10^{-3}\ g$ (ب) $6.22 \times 10^{-5}\ g$ (ج) $58.74\ g$ (د) $3.31 \times 10^{-5}\ g$

35- هيدروكسيد فلز شحيح الذوبان في الماء قيمة الـ PH له = 9 , فأذا كانت درجة ذوبانيته = 5×10^{-6} , فأن صيغة المركب قد تكون ....

(أ) MOH (ب) $M(OH)_2$ (ج) $M(OH)_3$ (د) $M(OH)_4$

أسئلة للطالب [illegible]

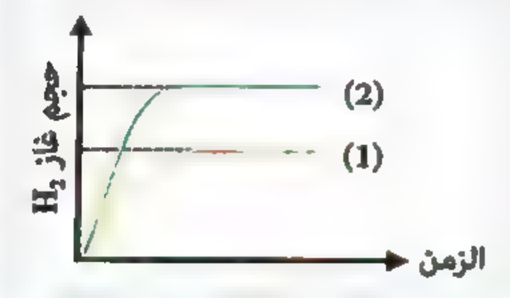
1- اى المعادلات الاتية تعبر عن عن عملية اتزان فيزيائى ؟

(أ) $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} = AgCl_{(s)}$ (ب) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$

(ج) $3O_{2(g)} = 2O_{3(g)}$ (د) $N_{2(l)} = N_{2(g)}$



-2 المنحني المقابل يعبر عن اجراء طالب تجربتين متتاليتين لتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع وفرة من برادة الحديد, فأذا استخدم في التجربة (1) $100\ ml$ من الحمض تركيزه $0.2\ M$, فأنه في التجربة (2) تم استخدام ....



(أ) $100\ ml$ من الحمض تركيزه $0.3\ M$

(ب) $100\ ml$ من الحمض تركيزه $0.1\ M$

(ج) $200\ ml$ من الحمض تركيزه $0.2\ M$

(د) $200\ ml$ من الحمض تركيزه $0.3\ M$

-3 في التفاعل المتزن التالي: $N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons N_2H_{4(g)}$ عند تفاعل 3 mol من N_2 مع 4 mol من H_2 في وعاء حجمه 4 L وعند الاتزان وجد أن تركيز N_2 هو 0.35 M فإن تركيز H_2 يكون ....

(أ) 0.35 M (ب) 2.8 M (ج) 0.2 M (د) 28.57 M

-4 اضافة قطرات من HNO_3 إلى محلول حمض HCN فان ....

(أ) يزيد ثابت تأين HCN و يقل تركيز CN^-

(ب) لا يتغير ثابت تأين HCN و يزيد تركيز CN^-

(ج) يزيد ثابت تأين HCN و يزيد تركيز CN^-

(د) لا يتغير ثابت تأين HCN و يقل تركيز CN^-

-5 المعادلة المقابلة تعبر عن الاتزان الايوني للماء : $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
عند اضافة قطرات من HCl الي الماء المقطر ....

(أ) يزداد $[H_3O^+]$ ويقل $[OH^-]$

(ب) يزداد كلا من $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$

(ج) يقل $[H_3O^+]$ ويزداد $[OH^-]$

(د) يقل كلا من $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$

-6 أى مما يلى توجد فى محلول حمض النيتروز ؟

(أ) $NO_2^-\ , H_2O\ , OH^-\ , H^+$

(ب) $NO_2^-\ , HNO_2\ , H^+\ , H_2O$

(ج) $H^+\ , NO_2\ , HNO_2\ , OH^-, H_2O$

(د) $NO_2\ , HNO_3\ , OH^-, H^+. H_2O$

-7 حمض ضعيف احادي البروتون صيغته الافتراضية HA اذا علمت ان $[H^+]$ في محلوله $4.2 \times 10^{-3}\ M$ وان حجم محلول الحمض $200\ ml$ وتركيزه $1M$, فأن ....

	عدد المولات المفككة	درجة التأين
(أ)	2.4×10^{-4}	8.4×10^{-3}
(ب)	8.4×10^{-4}	2.4×10^{-3}
(ج)	8.4×10^{-4}	4.2×10^{-4}
(د)	8.4×10^{-4}	4.2×10^{-3}



8- $200\ ml$ من محلول $NaOH$ قيمة PH له $= 12$ اضيف اليه $200\ ml$ من الماء قيمة PH تصبح ...

(أ) 3.4 (ب) 12 (ج) 11. (د) 2

9- K_w للماء النقى $(at100°C)$ تساوى 51.3×10^{-14} اى مما ياتى يعبر عن الماء فى هذه الدرجة ؟

(أ) متعادلة وقيمة PH لها 6.14 (ب) حامضية وقيمة PH لها 6.14

(ج) حامضى وقيمة pOH 6.63 (د) متعادل وقيمة pH 6.63

10- محلول تركيزه $0.1\ M$ من ايونات Cl^- , I^- , CO_3^{-2} , AsO_4^{-3} من الجدول المقابل :

اي الاملاح التالية يبدأ يترسب كليا بأقل تركيز من ايونات Ag^+ ؟

الملح	K_{sp}
$AgCl$	1.8×10^{-10}
AgI	8×10^{-17}
Ag_2CO_3	8×10^{-12}
Ag_3AsO_4	1×10^{-22}

(أ) $AgCl$ (ب) AgI

(ج) Ag_2CO_3 (د) Ag_3AsO_4

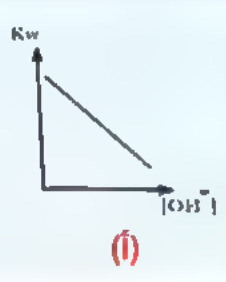
11- اذيب $0.156 \times 10^{-3} g$ من هيدروكسيد الومنيوم لعمل محلول حجمه $2L$ احسب قيمة K_{sp} $[Al = 27 , O = 16 , H = 1]$

(أ) 2.7×10^{-23} (ب) $1.5 \times 10^{-7}\ g$ (ج) $4.95\ g$ (د) $4.5 \times 10^{-3}\ g$

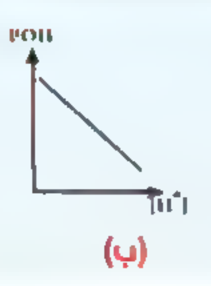
12- محلول مشبع حجمه $2L$ يحتوى على $1.56 \times 10^{-3} g$ من $Mg(OH)_2$ فيكون K_{sp} له تساوى .... [Mg=24 ,O=16,H=1]

(أ) 27×10^{-20} (ب) 27×10^{-10} (ج) 1×10^{-20} (د) 9.73×10^{-15}

13- الرسم الذى يوضح العلاقه الصحيحه هى



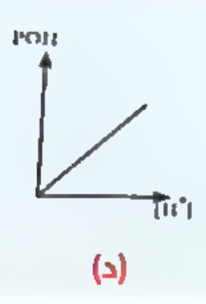
(أ)



(ب)



(ج)



(د)


ملاحظاتك سجلها بأيديك



ملخص الباب الرابع

تفاعلات الأكسدة والاختزال

- اثناء اي تفاعل عند تحول العنصر المفرد الي مركب او العكس تحدث عملية اكسدة واختزال
- اي عملية اكسدة زيادة في عدد التأكسد , لكن عملية الاختزال نقص في عدد التأكسد
- العملية عكس العامل فأذا كانت العملية اكسدة يبقي العامل مختزل والعكس صحيح
- تفاعلات التبادل المزدوج لا يحدث بها اكسدة واختزال

الصورة المتأكسدة: نواتج الأكسدة

-الفلزات على هيئة ايون $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

-اللافلزات في صورتها العنصرية $2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

(اللافلزات مش بتفقد لكن ايوناتها السالبة بتفقد)

الصورة المختزلة: نواتج الاختزال

-الفلزات في صورتها العنصرية $Na^{+} + e^{-} \rightarrow Na$

-اللافلزات على هيئة ايونات $Cl_2 + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-}$

الخلايا الجلفانية

- عند غمس ساق من فلز اكثر نشاطا في محلول يحتوي علي ايونات فلز اخر اقل منه نشاطا يحدث تفاعل اكسدة واختزال تلقائي
- الفلز الانشط يتأكسد (يتآكل) ويتحول الي ايونات ذائبة في المحلول بينما ايونات الفلز الاقل نشاطا يتم ترسيبها في هذه الحالة (يتغطى الاكثر نشاط بطبقة من الاقل نشاط)
- لو الفلز اقل نشاط من المحلول مش هيحصل تفاعل.
- لو كمية المادة الذائبة ضعف المادة المترسبة يبقى تكافؤ الذائبة نصف المترسبة (اللي يترسب منه كتير تكافؤ صغير والعكس)
- تفاعل الخارصين مع كبريتات النحاس II في خلية جلفانية تفاعل طارد للحرارة ولا يتولد تيار كهربي رغم حدوث اكسدة واختزال.
- في اي خلية جلفانية تنتقل الالكترونات عبر الدائرة الخارجية من القطب الانشط (الانود) الي القطب الاقل في النشاط (الكاثود)
- يسمي جهد نصف الخلية بجهد الخلية المعاكس.
- قيمة EMF للخلية الجلفانية موجبة دائما والتفاعل تلقائي





خلية دانيال

- تتركب من قطب من الخارصين (Zn_s) يمثل الانود (القطب السالب) وقطب النحاس (Cu_s) يمثل الكاثود (القطب الموجب)
- قطب الخارصين يتأكل ويزداد كتلة قطب النحاس.
- تنضب ايونات النحاس اي تقل اي تتحول الايونات الي ذرات نحاس تترسب علي الكاثود
- شرط انتقال الالكترونات من قطب الي اخر تلقائي ان يكون القطبين مختلفين في جهد الاكسدة او الاختزال
- لو عايز ازود فترة تشغيل الخلية (زمن عمل البطارية)
- - ازود اللي بيفقد Zn وازود اللي بيكتسب ايونات النحاس Cu^{+2} ولكن تظل قيمه ق.د.ك)ثااااااابتة

القنطرة الملحية

- الكاتيون Na^+ ينزل عند قطب النحاس الموجب والانيون So_4^{-2} ينزل عند القطب السالب (معادلة الايونات)
- في القنطرة الملحية تتجه الكاتيونات الموجبة نحو القطب الموجب (كاثود) والانيونات السالبة نحو القطب السالب (انود)
- من فوائد القنطرة الملحية انها تسمح بانتقال الايونات من خلالها وتسمح بانتقال الالكترونات في الدائرة الخارجية لان عدم وجودها يمنع مرور التيار

<u>شروط المحلول الموجود بالقنطرة الملحية:</u>

*يجب ان يكون محلولا (ملح دائب في الماء) يعني لو راسب زي كبريتات الباريوم مش هينفع

*يجب الا يتفاعل مع محلول نصفي الخلية بمعني: -لا يكون راسب

- لا يكون ماء

- لا يكون غاز

الرمز الاصطلاحي

(كاثود) اختزال //(انود) اكسدة

تقل الارقام // تزيد الارقام

*لازم الرمز الاصطلاحي يكون موزون عدد الالكترونات المفقودة عند الانود =عدد الالكترونات المكتسبة عند الكاثود.

* لو حد من دول $(N_2,\ H_2,\ O_2,\ I_2, Cl_2,\ F_2,\ Br_2)$ لازم اقسم الجزئ على 2





1- في حالة فلز وفلز يكون: عنصر / ايون موجب (غالبا) // ايون موجب / عنصر (غالبا)

2- في حالة الانود فلز والكاثود لا فلز يكون الرمز الاصطلاحي: (أيون / عنصر // ايون / عنصر)

مثال: Cu انود / Cl_2 كاثود $Cu/Cu^{+2}//2Cl^{-}/Cl_2$

* قطب الهيدروجين القياسي

- جهد قطب الهيدروجين القياسي عندما يكون تركيز ايونات $H^{+}(1M)$ والضغط $1atm$ يساوي صفر (اذا تغير احدهما يتغير الجهد)
- لو الهيدروجين انود (متصل بحد اسفله) يكون رمزه $H_2\ /\ 2H^{+}$ اما لو كاثود (متصل بحد اعلاه): $2H^{+}\ /\ H_2$
- في نصف الخلية المنفردة يحدث اتزان بين القطب وايوناته (اتزان ديناميكي) وبكدا دي عبارة عن دائرة مفتوحة
- سلسلة الجهود الكهربية:
- العناصر التي توجد في مقدمة السلسلة (اعلي السلسله) عوامل مختزلة قوية (اقوي عامل مختزل هو Li)
- العناصر التي توجد في مؤخرة السلسلة (اسفل السلسلة) عوامل مؤكسدة قوية (اقوي عامل مؤكسد هو F_2)
- كلما كان الفرق في جهد الاكسدة كبير بين عنصرين يحل العنصر الاعلي في جهد الاكسدة محل العنصر الاقل في محلوله بسرعة , ولو كان الفرق مش كبير هيكون التفاعل بطئ
- لو العنصر X فوقه Y وتحته Z بمعني ان العنصر Y اعلي من X في جهد الاكسدة يبقي العنصر X له القدرة علي اكسدة اللي فوقه Y واختزال اللي تحته اللي هو Z
- الفلزات التي تسبق الهيدروجين تستطيع ان تحل محل الهيدروجين في محاليل الاحماض (تحدث اكسدة للفلز) ويتحول الي ايونات ويحدث اختزال لايونات الهيدروجين وينتج غاز الهيدروجين H_2
- المحلول اللي انا عايز احفظه بحفظه في وعاء مادته اقل في النشاط حتى لا يحل محله (تحت منه في السلسله)
- لاعلى في جهد الاكسدة يعمل عملية أكسدة يعمل كانود والاعلى في جهد الاختزال يعمل عملية أختزال يعمل ككاثود.

مسائل [illegible]

- قوة دافعة الكهربية = جهد تأكسد الانود - جهد اكسدة الكاثود
- جهد اكسدة العنصر = جهد اختزاله بأشارة مخالفة
- في مسائل e.m.f حاول تخلي كله جهود اكسدة (عن طريق عكس اشارة جهد الاختزال)
- للحصول علي اكبر قيمة ل e.m.f تختار اكبر قيمة لجهد تأكسد لأحد العناصر واصغر قيمة لجهد اكسدة لعنصر اخر ويتم تكوين خلية منها تعطي اكبر قوة دافعة كهربية
- ازاي احدد الانود والكاثود:
  - لو عاطيك معادلة كاملة موزونة
  - رمز اصطلاحي كامل موزون
  - رسمة خلية كاملة (مكونة من انود وكاثود)
- لو مدنيش حاجة من دول استخدم ذكائي:- الاعلي في جهد التأكسد هو الانود والاقل هو الكاثود







- نصف التفاعل يدل فقط علي نوع الجهد سواء اكسدة او اختزال ولا يعبر عن الكاثود او الانود
- احول كل الجهود الي جهد اكسدة.
- الخلايا الجلفانية تنقسم الي نوعين خلايا اولية وخلايا ثانوية
- الخلايا الاولية لا يمكن اعادة شحنها (تفاعلاتها غير انعكاسية) مثل خلية الزئبق -خلية الوقود
- الخلايا الثانوية يمكن اعادة شحنها بتوصيلها بمصدر خارجي للتيار الكهربي جهده اعلي ولو قليلا من جهد الخلية (تفاعلاتها انعكاسية) مثل المركم الرصاص وخلية ايون الليثيوم



أنواع الخلايا الجلفانية

-جدول للخلايا الاولية والثانوية:

الخلية	الزئبق	الوقود	المركم الرصاص	الليثيوم
الانود	الخارصين يتأكسد الي ZnO كتلة تزيد	وعاء مبطن بالكربون المسامي يمر به غاز هيدروجين H_2	Pb عند التفريغ يتحول الي كبريتات رصاص مترسب كتلة زادت	جرافيت الليثيوم LiC_6
الكاثود	HgO يختزل الي Hg كتلة تقل	وعاء مبطن بالكربون المسامي يمر به غاز O_2	ثاني اكسيد الرصاص PbO_2 يتحول الي كبريتات رصاص وماء كتلة زادت	اكسيد الليثيوم كوبلت $LiCoO_2$
الالكتروليت	KOH (قاعدي)	KOH (قاعدي)	حمض الكبريتيك المخفف H_2SO_4 تقاس كثافة الحمض بجهاز الهيدروميتر	سداسي فلورو فوسفيد الليثيوم $LiPF_6$ لا مائي
ملاحظات هامة	تحتوي علي الزئبق مادة سامة EMF = 1.35 V الانود	لا تستهلك كباقي الخلايا الاولية حيث تستمر بالعمل طالما يتم تزويدها بالوقود الخارجي $H_2 - O_2$ EMF = 1.23 V	في حالة التفريغ يقل تركيز الحمض وتزداد PH وتقل POH EMF = 2 V وتتكون من 6 خلايا الجهد الكلي للبطارية = $12\ volt$	جهد اختزال الليثيوم صغير جداً ويعتبر اخف الفلزات وزنا EMF = 3 V
الرمز الاصطلاحي	$Zn/Zn^{+2}///Hg^{+2}/Hg$	$2H_2/4H^+//O_2/2O^{-2}$	$Pb/Pb^{+2}///Pb^{+4}/Pb^{+2}$	$Li/Li^+//Co^{+4}/Co^{+3}$







اي خليه جلفانيه انودها يقل وكاثودها يزيد ماعدا:

-خلية الرصاص الحامضية: انودها يزداد $Pb \rightarrow PbSO_4$ ، وكاثودها يزداد $PbO_2 \rightarrow PbSO_4$

-خلية الوقود: انودها يزيد $Zn \rightarrow ZnO$ ، كاثودها يقل $HgO \rightarrow Hg$

*في حالة الشحن تعمل الخلايا الجلفانية كخلايا الكتروليتية (تحليلية) وتنعكس التفاعلات الحادثة عند الاقطاب

خلية الوقود

- ال OH^- السالب يتحرك ناحية الانود السالب.
- تركيز OH^- ثابت فى الالكتروليت لا يتغير.
- ال H_2O في خلية الوقود تتحرك ناحية الكاثود وتنتج ايونات الهيدروكسيد OH^-
- الوقود المستخدم في الصواريخ هو نفس الوقود المستخدم في خلية الوقود
- تعمل خلية الوقود في درجات الحرارة العالية
- لاتختزن الطاقة بداخلها لان عملها يتطلب امدادها المستمر بالوقود (الوقود هو اللي بيختزن الطاقة)

بطارية الرصاص الحامضية

- إذا قلت كثافة حمض الكبريتيك عن $1.2g\backslash cm^3$ كدا البطارية بحاجه الي الشحن
- أي حد يكلمك عن بطارية الرصاص الحامضية أكتب معادلة واحسب لعدد التاكسد هتعرف مين انود ومين كاثود في الشحن والتفريغ: $Pb + PbO_2 + 4H^+ + 2SO_4^{2-} \leftrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$
- لو وصلت بطارية السيارة بمحرك السيارة يبقي العملية عملية تفريغ
- لو وصلت بطارية السيارة بالدينامو يبقى العملية عملية شحن
- في التفريغ شغال خلية جلفانية ينتج تيار كهربي ويتحول الرصاص واكسيد الرصاص الي كبريتات رصاص II وماء حيث يقل تركيز وكثافة الحمض.
- في الشحن بوصل بطارية الرصاص ببطارية أعلي منها قليلا في الجهد وتعمل البطارية في ذلك الوقت كخلية تحليلة

مبدأ الشحن في اي خلية

1- الاشارات زي ماهي بس بعكس العملية والاقطاب

2-البطارية اللي بشحن بيها جلفانية والبطارية اللي بشحنها (خلية تحليلية)

3-نوصل كاثود (موجب البطارية) الخلية الجلفانية بموجب (انود) الخلية التحليلية والعكس وسالب البطارية ب سالب (كاثود) الخلية التحليلية.

4-تدخل الالكترونات الي الخلية (المراد شحنها) عبر الكاثود.



بطارية ايون الليثيوم

- حركة ايونات الليثيوم دائما مع حركة الالكترونات من الانود الي الكاثود.
- دائما في بداية اي عملية سوا شحن او تفريغ يكون الانود ملئ بايونات الليثيوم
- دائما في نهاية اي عملية سوا شحن او تفريغ يكون الكاثود ملئ بايونات الليثيوم

تاكل المعادن

- عند ملامسة فلز اكثر نشاطا مع فلز اخر اقل نشاطا ووجود محلول اليكتروليتي بتأكل الفلز الاكثر نشاطا وذلك لتكوين عدد لانهائي من الخلايا الجلفانية الموضعية يتاكل فيها العنصر الاكثر نشاط.
- القطب المضحي يمثل الانود الذي يتأكل ويكون فلز اكثر نشاطا من الفلز المراد حمايته
- الحماية الانودية افضل من الحماية الكاثودية
- معدل صدأ الحديد النقي قد يساوي صفر (يحتاج الي شهور)
- صدأ الحديد هو خلية جلفانية حيث ان تفاعل الخلية هو اكسدة Fe الي Fe^{+3} والاكسجين الذائبة في الماء يختزل الي OH^-

تسلسل عملية الصدأ للحديد كالتالي

$$2Fe + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_2$$ ← ابيض مخضر

$$2Fe(OH)_2 + \frac{1}{2}O_2 + H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3$$ ← بنى محمر

عوامل صدأ الحديد

1. عوامل متعلقة بالفلز: نشاط الفلز مع وجود شوائب به , عدم تجانس السبيكة , موضع اللحام (ان الفلز يكون متوصل بفلز تاني مختلف في النشاط)
2. عوامل متعلقة بالوسط المحيط (يمكن التحكم فيها طالما الوسط المحيط):
   - وجود الكتروليت , املاح , اوكسجين ,
   - رفع درجة الحرارة كلما كان الوسط أقل في pH كلما كان عملية التاكل أسرع



1- الماء انواع: مقطر , مغلي , صنبور, ماء مالح

- ابطأ معدل صدأ في الماء المقطر ثم الماء المغلي
- اعلي معدل صدأ في الماء المالح ثم ماء الصنبور (كل ما الايونات تزيد معدل الصدأ اسرع)



2- الهواء انواع: هواء يبس , نيتروجين او هيدروجين يبس, هواء جاف , اوكسجين

- ابطأ معدل صدأ في الهواء الجاف
- اعلي معدل صدأ في الاوكسجين ثم الهواء العادي

3- العامل المجفف دي مادة صلبة تمتص بخار بالتالي معدل الصدأ فيها اقل ما يمكن

مثال: $H_2SO_{4(l)}$, $CaCO_{3(s)}$, CaO, $CaCl_{2(s)}$.

-أفتكر دايما إن الحاجة اللى عايز تحميها غطيها (غطيها يعني امنع عنها الماء والأكسجين كدة منعت عنها الالكتروليت كدة مش مقصدأ.

انواع الحماية

- ممكن تحمى بحماية مؤقته زي الشحم أو الزيوت أو الطلاء.
- ممكن تحمى حماية كاثودية وتغطي الفلز الاعلى فى النشاط بفلز اقل فى النشاط ودى حماية مش دائمة عشان لو حصل خدش الفلز الاعلى فى النشاط هو اللى هيتآكل.
- والحماية اللى احنا بنفضلها هى الحماية الانودية مثل جلفنة الحديد (اغطيه بالزنك)
- أو ملامسة الحديد لفلزأعلى فى النشاط (القطب المضحي) لو حصل خدش هنا الفلز الاعلى فى النشاط هو اللى هيتآكل.

الخلايا التحليلية

- في الخلايا التحليلية الانود هو القطب الموجب الذي تحدث عنده اكسدة ويتصل بالطرف الموجب لمصدر التيار الكهربي (او يحدث له عملية أكسدة إذا كان قطب نشط)
- الكاثود هو القطب السالب الذي تحدث عنده عملية الاختزال ويتصل بالطرف السالب لمصدر التيار الكهربي (انود البطارية)



- في الخلية الجلفانية انود اكسدة سالب
- في الخلية التحليلية انود اكسدة موجب
- emf للخلية الجلفانية دائما موجبة يتولد عنها تيار كهربي, emf للخلية التحليلية دائما سالبة لا يتولد عنها تيار كهربي
- في خلايا الطلاء الكهربي وتنقية المعادن تزداد كتلة الكاثود وتقل كتلة الانود
- اذا كانت عملية الاكسدة عند الانود يتصاعد منها غازات فأن كتلة القطب لا تتغير

التحليل الكهربي

أولاً: لو الاقطاب خاملة: (جرافيت - كربون - بلاتين): فمش هتشارك في التفاعل.

- لو الاقطاب خاملة بص تحت لو اللي هكهربه مصهور مفيش مشكلة (الانيونات تروح للقطب الموجب (الانود) والكاتيونات تروح للقطب السالب (الكاثود)





- لو الاقطاب خاملة + محلول هنا عاركة بقى.....

طوب الارض يكسب الماء ماعدا 4 :

عند الانود:

- SO_4^{2-} ، F^- ، NO_3^-

عند الكاثود:

- اي عنصر نشط فوق الخارصين بيحب الاكسدة أكثر والاختزال عنده قليل ، المياه تكسبوا في الاختزال مثال: الايونات كلها $Al^{+3}, Li^+, Mg^{+2}, k^+, Ca^{+2}, Na^+$
- ايونات الصوديوم والبوتاسيوم والعناصر قبل الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي صعبة الاختزال لا تترسب في حالة المحاليل ويتصاعد بدلا عنها غاز هيدروجين عند الكاثود
- عند اجراء عملية تحليل كهربي للماء يتصاعد غازي الهيدروجين والاكسجين عند الاقطاب
- معادلة أكسدة الماء: $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+ + 4e^- \quad E^0 = -1.23V$ اكسدة ← اكسجين
- معادلة أختزال الماء: اختزال ← هيدروجين $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^- E^0 = -0.83V$
- عند التحليل الكهربي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يكون حجم الغاز المتصاعد عند الكاثود (الهيدروجين) ضعف حجم الغاز المتصاعد عند الانود (الاكسجين)
- عند التحليل الكهربي لمصهور هيدريد فلز مثل NaH (نشط يتصاعد غاز الهيدروجين عند الانود (القطب الموجب المتصل بكاثود البطارية)
- لاستخلاص فلز نشط (فلزات مقدمة السلسلة) من احد مركباته او خاماته بالتحليل الكهربي لابد ان يكون في صورة مصهور وليس محلول.



- الكلور والبروم واليود يكسبوا الماء في الاكسدة عند الانود
- محلول $NacL$ يتكون من oH^- وCl^- و Na^+ , H^+) (P^H هيزيد عن 7 عند إجراء عملية التحليل الكهربي)
- مصهور $NacL$ يتكون من Cl^- وNa^+ فقط

ثانيا لو الاقطاب نشطة يستخدم اقطاب من النحاس

* الانود: النحاس يعمل اكسدة في المحلول
* الكاثود: ايونات النحاس تعمل عملية اختزال





- العناصر اللي تحت الهيدروجين مش هتفرق معهم محلول او مصهور لأنهم الاعلي في جهد الاختزال
- العناصر التي يمكن ان يتوجدوا في الطبيعة متفردة هم العناصر اللي تحت الهيدروجين
- الكبريتات والنترات يتجهوا للأنود ويتأكسدوا في حالة المصهور مبينافسوش يعني ملهمش في الاكسدة ولا الاختزال يعني مبيروحش عند الانود ولا الكاثود

قوانين فاراداي

- 1 فارادي = 1 مول الكترون
- كمية الكهربية (بالكولوم) Q = شدة التيار I x الزمن t بالثواني
- الواحد فاراداي بيرسب كتلة مكافئة ($\frac{\text{الوزن الذري}}{\text{التكافؤ}}$)
- 1 فاراداي = 96500 كولوم ← به 6.02×10^{23} شحنة سالبة

لو في السؤال قال كتلة او جرام يستخدم القانون العام

- كمية الكهربيةبالكولوم x الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة x 96500
- كمية الكهربيةبالفاراداي x الكتلة المكافئة = الكتلة المترسبة X 1
- لو قال مول / ذرة او جرام /ذرة او ذرة جرامية بنستخدم القانون:
- كمية الكهربية بالفاراداي = س عدد المولات الذري أوالايوني x التكافؤ
- لو قال عدد المولات او الحجم او عدد الجزيئات بنستخدم القانون الثالث:
- كمية الكهربية بالفاراداي = س عدد المولات x التكافؤ x عدد ذرات الجزئ الواحد



لو حد من دول * $H_2, O_2, N_2, Br_2, I_2, F_2, Cl_2$ نحط عدد الذرات ب 2

- لو قال توصيل خليتين على التوالي او عند مرور نفس كمية الكهربية بنستخدم القانون الرابع:
- $\frac{\text{كتلة المادة أ}}{\text{كتلة المادة ب}} = \frac{\text{الكتلة المكافئة للمادة أ}}{\text{الكتلة المكافئة للمادة ب}}$
- لو قال عدد مولات مش كتلة في القانون اللي فات هنعوض هنا
- عدد مولات أ × التكافؤ = عدد مولات ب × التكافؤ ب

لا تنسي F_2, Cl_2 , I_2 , Br_2 , N_2 , O_2 , H_2 , ابخرة الفوسفور P_4 , ابخرة الزرنيخ As_4 , ابخرة الانتيمون Sb_4 , ابخرة الكبريت S_8





الطلاء الكهربي

- في خلية الطلاء الفلز المراد طلاءه يوصل بالقطب السالب (انود البطارية) ليعمل ككاثود في خلية الطلاء الكهربي
- الفلز المراد الطلاء به يوصل بالقطب الموجب (كاثود البطارية) ليعمل كانود في خلية الطلاء الكهربي.
- المادة اللي عايز اطليها سالب والمادة اللي هطلي بيها موجب
- الالكتروليت المستخدم محلول لاحد املاح الذائبة للفلز المراد الطلاء به
- بمرور الوقت كتلة الانود تقل وكتلة الكاثود تزداد بنفس مقدار النقص في كتلة الانود.
- تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به تظل ثابته لانها تستهلك عند الكاثود وتعوض من الانود مرة أخرى

تنقية المعادن

- الانود (نحاس +شوائب)، الكاثود (نحاس نقي)
- لو الشوائب أكثر نشاط (Zn, Fe) يعمل أكسدة بس مش هيعرف يعمل أختزال
- الشوائب اقل نشاط (Ag,Au) يترسب اسفل الانود ولا تستهلك كمية من الكهربية بسبب صغر جهد اكسدتها
- الفلز المراد تنقيته يوصل بالقطب الموجب (كاثود البطارية) ليعمل كانود في خلية التحليل الكهربي
- الفلز النقي يوصل بالقطب السالب (أنود البطارية) ليعمل ككاثود في خلية التحليل الكهربي
- الالكتروليت محلول لاحد املاح الفلز المراد تنقيته.
- بمرور الوقت تقل كتلة الانود وتزداد كتلة الكاثود ولكن بمقدار اقل قليلا من مقدار النقص في كتلة الانود
- كتلة النحاس المترسبة على الكاثود اكبر قليلا من كتلة النحاس الدائبة من الانود

استخلاص الالومنيوم من البوكسيت

- في خلية استخلاص الالمونيوم يتم اختزال ايونات الالمونيوم الموجودة في مصهور البوكسيت الالمونيوم ويتم اكسدة ايونات الاكسجين الي غاز الاكسجين يتصاعد عند اقطاب الجرافيت ويتحد معها ويؤدي الي تأكلها ويتكون اول وثاني اكسيد الكربون.
- الالكتروليت: (مصهور) البوكسيت Al_2O_3 المذاب في مصهور الكريوليت Na_3AlF_6 (مذيب)
- الفلوروسبار: يقلل من درجه الانصهار من 2045 الي 950 درجه

*كل فترة لازم نغير أقطاب الانود كل فترة عشان بيحصلها اكسدة من الاكسجين المتصاعد عندها ويتكون غازات CO_2, CO

تعالى افكرك بالمعادلات عشان ماتنساهاش Al_2O_3

عند الكاثود:

$$2Al^{+3} + 6e^- \longrightarrow 2Al$$

عند الأنود:

$$3O^{-2} \longrightarrow \frac{3}{2}O_2 + 6e^-$$

- وخليك عارف إن حديثا بقينا نستخدم أملاح فلوريدات ألومنيوم، صوديوم، كالسيوم بدل من الكريوليت لأن هذا الخليط يتميز بانخفاض كثافته فيبقى موجود فوق الألومنيوم فيسهل فصل الألومنيوم





1- اى مما يلى صحيح عند وضع ساق من X فى محلول يحتوى ايونات Y^{+2} ؟

(أ) تزداد كتلة الساق بالضرورة
(ب) تقل كتله الساق بالضرورة
(ج) تقل كتلة X بالضرورة
(د) تزدا كتلة X بالضرورة

2- إذا علمت أن العنصر B ثلاثي التكافؤ يسبق العنصر A ثنائي التكافؤ في متسلسلة الجهود الكهربية، فإذا وضع ساق من العنصر B في محلول لأيونات العنصر A فأي مما يلي صحيح؟

(أ) عدد مولات B الذائبة ثلثي عدد مولات A المترسبة
(ب) عدد مولات B الذائبة ثلث عدد مولات A المترسبة
(ج) عدد مولات B الذائبة ثلاثة أمثال عدد مولات A المترسبة
(د) عدد مولات B الذائبة تساوي عدد مولات A المترسبة

3- من التفاعلات التالية :

$$X + 2H^{+} \longrightarrow X^{+2} + H_2 \qquad E = 0.49\ V$$
$$X + Y^{+2} \longrightarrow X^{+2} + Y \qquad E = 0.83\ V$$
$$H_2 + Z^{+2} \longrightarrow Z + 2H^{+} \qquad E = 0.8\ V$$

اى الاختيارات التالية صحيحة للخلية : $Z^0 / Z^{+2} // Y^{+2} / Y^0$ ؟

(أ) خلية جلفانية جهدها $0.46\ V$
(ب) خلية تحليلة جهدها $-0.46\ V$
(ج) خلية جلفانية جهدها $1.14\ V$
(د) خلية تحليلة جهدها $-1.14\ V$

4-عند توصيل اقطاب متشابهه من الخلية 1 مع الخلية 2 (توازى) اى الاختيارات التالية صحيحة ؟

الخلية (1) $emf = 0.8\ V$ $\quad Y/Y^{+2} // X^{+2}/X^0$

الخلية (2) $emf = 0.2\ V$ $\quad Z/Z^{+2} // W^{+2}/W^0$

(أ) الخلية 2 جلفانية 1 تحليلة Z أنود
(ب) الخلية 1 جلفانية 2 تحليلة Z كاثود
(ج) الخلية 2 تحليلية 1 جلفانية Z أنود
(د) الخلية 1 جلفانية 2 تحليلة Z أنود

5- اى الاختيارات التالية صحيح بالنسبة للخلية : $Z^0/Z^{+2} \,||\, Y^{+2}/Y$

$X/X^{+2} \,||\, Y^{+2}/Y \qquad emf = 1.489V$

$X/X^{+2} \,||\, 2H^+/H_2 \qquad emf = 2.711V$

$Z/Z^{+2} \,||\, X^{+2}/X^0 \qquad emf = 0.343V$

(أ) خلية غير تلقائية ، emf لها -1.932 (ب) خلية جلفانية ، emf لها أقل 1.932

(ج) خلية جلفانية ، emf لها 2.283 (د) خلية تحليلية ، تقل فيها كتلة Z

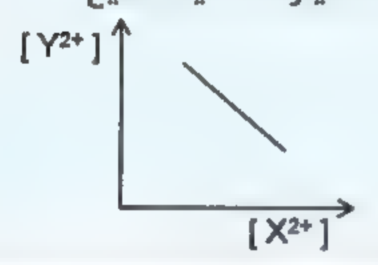
6- لديك خليتين جلفانيتين، الخلية الأولى أقطابها Y , Z حيث:

$Y^{+2} + 2e^- \longrightarrow Y \qquad E^\circ = -0.76\ volt$

$Z^{+2} + 2e^- \longrightarrow Z \qquad E^\circ = 0.95\ volt$

الخلية الثانية يعبر عن العلاقة بين تركيز الأيونات في نصفي الخلية كالتالي:

فإذا تم استبدال القطب Y في الخيلة الأولى بالقطب X ، فأي الاختيارات الآتية صحيح؟



(أ) يتغير اتجاه التيار الكهربي وتقل قيمة emf

(ب) لا يتغير اتجاه التيار الكهربي وتقل قيمة emf

(ج) يتغير اتجاه التيار الكهربي وتزداد قيمة emf

(د) لا يتغير اتجاه التيار الكهربي وتزداد قيمة emf

7- اذا كان:

$A / A^{+3} = 0.83\ V$

$B^{+2} / B^0 = 0.32\ V$

$2A + 3C^{+2} \longrightarrow 2A^{+3} + 3C \qquad E = 1.49\ V$

عند عمل خلية من B . C أى الاختيارات التالية صحيح ماعدا ؟

(أ) يكون C كاثود و تزيد كتلته (ب) تكون خلية جلفانية emf لها (-0.34) فولت

(ج) يكون B انود و يقل كتلته (د) تكون خلية جلفانية emf لها (0.34) فولت

8-عند عمل خلية من X مع Z وخلية من W مع Y أى الاختيارات التالية صحيحة؟

X/X^{+2}	Y/Y^{+2}	W^0/W^{+2}	Z^0/Z^{+2}
0.4	0.3	0.9	0.1

(أ) Z أنود و $emf = 1.4\ V$ تفاعلها تلقائي (ب) X أنود و $emf = 0.7\ V$ تفاعلها تلقائي

(ج) Y أنود و $emf = 0.5\ V$ تفاعلها تلقائي (د) W أنود و $emf = 0.5\ V$ تفاعلها تلقائي



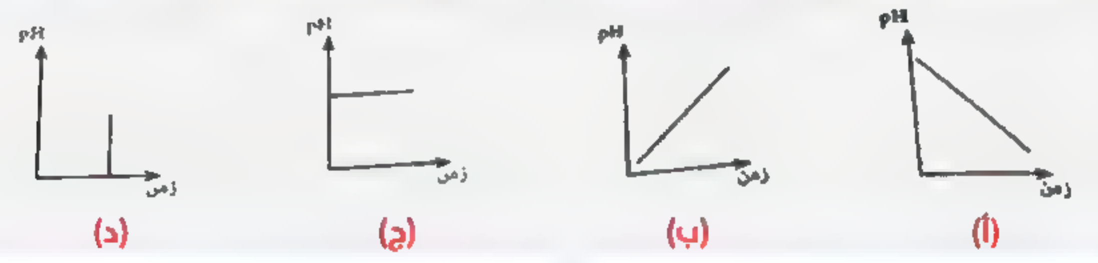
9- فى خلية الوقود..........................

(أ) جهد أختزال الاكسجين أكبر من جهد أختزال ايونات النحاس فى خلية دانيال
(ب) تختزن الطاقة الكيميائية
(ج) التفاعل الكلى للخلية ماص للحرارة
(د) تتغير قيمة pH الالكتروليت

10- عند توصيل بطارية الرصاص الحامضية بمحرك السيارة ,اى مما يلى صحيح ؟

(أ) يحدث أكسدة فقط لايونات الرصاص
(ب) يحدث أكسدة واختزال لايونات الرصاص
(ج) يحدث اختزال لذرات الرصاص
(د) يحدث اختزال فقط لايونات الرصاص

11- أى من الاشكال التالية يعبر عن العلاقة بين pH مع الزمن فى خلية الرصاص أثناء الشحن ؟



12- أى الاختيارات التالية صحيح فى خلية أيون الليثيوم؟

(أ) الانود فى الخلية هو CoO_2 أثناء الشحن
(ب) الانود فى الخلية هو CoO_2 أثناء التفريغ
(ج) الانود فى الخلية هو CoO_2 أثناء الشحن
(د) الانود فى الخلية هو Li^+ أثناء التفريغ

13-فى التفاعل التلقائى التالى : $X_{(s)} + Y^{+2}_{(aq)} \longrightarrow X^{+2}_{(aq)} + Y_{(s)}$

من خلال الجدول الذى امامك فان الخلية التى عند توصيلها ببطارية ايون الليثيوم تجعل ايونات الليثيوم تتحرك من القطب الموجب الى القطب السالب تتكون من الاقطاب ....

العناصر	A	B	C	D
جهد الاختزال	-0.25	1.42	-0.76	-2.37

(أ) B, D ويوصل الـ D بانود البطارية
(ب) C, D ويوصل الـ D بانود البطارية
(ج) A, B ويوصل الـ A بانود البطارية
(د) B, D ويوصل الـ B بانود البطارية

14- يتوافق اتجاه حركة الالكترونات فى السلك الكهربى فى كل من بطارية الوقود وبطارية اليثيوم مع اتجاه ....

(أ) حركة الانيونات فى الالكتروليت
(ب) حركة الكاتيونات فى الالكتروليت
(ج) حركة الانيونات والكاتيونات فى الاسلاك
(د) حركة الانيونات والكاتيونات فى الالكتروليت





15- عند توصيل بطارية الرصاص مع خلية الليثيوم على التوازى فانه ....

(أ) يتحول CoO_2 إلى CoO_2 (ب) يتحول Pb^{+2} الى Pb

(ج) يتحول الرصاص Pb^{+2} الى Pb^{+4} (د) يتحول CoO_2 إلى CoO_2^-

16- جميع ما يلى يمكن ان يتسبب فى زيادة قيمة الPH للمحلول الالكتروليتى ماعدا ....

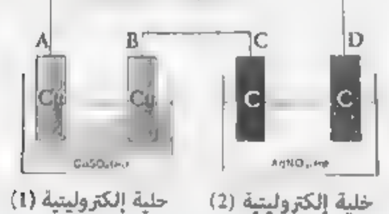
(أ) اضافة محلول من كلوريد الصوديوم الى محلول من حمض الهيدروكلوريك

(ب) توصيل بطارية الرصاص الحامضية ببطارية جهدها $9V$

(ج) توصيل قطب الهيدروجين القياسى بنصف خلية يحتوى على قطب جهد اختزاله $0.8V$

(د) التحليل الكهربى لمحلول بروميد البوتاسيوم بواسطة اقطاب من الجرافيت

17-يوضح الشكل المقابل خليتين للتحليل الكهربائي متصلتين على التوالي، الأولى تحتوي على محلول كبريتات النحاس II بين أقطاب نحاس والثانية تحتوي على محلول نترات الفضة بين أقطاب جرافيت، أي العبارات التالية غير صحيحة؟



(أ) تزداد كتلة القطب A

(ب) تقل كتلة القطب B

(ج) يتصاعد غاز عند القطب D

(د) يصبح المحلول قاعدي عند القطب C

18-عند إجراء عملية التحليل الكهربي لعينة من النحاس تحتوى على شوائب ذات جهود اختزال مرتفعة جدا كانت كتلة الكاثود 10 g وكتلة الأنود 20 g قبل عملية التحليل وبعد التحليل كانت كتلة الشوائب المترسبة في قاع الخلية 13.65 g فإن كمية الكهربية التي مرت في الالكتروليت تساوي .... [Cu = 63.5]

(أ) 2 F (ب) 5 F (ج) 2.2 F (د) 0.2 F

19-فى خلية دانيال تم تشغيلها لمدة ساعه ونصف وكانت شدة التيار $0.2\ A$ وكتلة الانود = كتلة الكاثود = $25\ g$ احسب كتلة كلا منهما بعد مرور ثلاث ساعات $[Cu = 63.5\ ,\ Zn = 65]$

(أ) $Zn = 7.6g\ , Cu = 12.4g$ (ب) $Zn = 11.45g\ , Cu = 1.42g$

(ج) $Zn = 26.45g\ , Cu = 20.55g$ (د) $Zn = 24.27g\ , Cu = 25.73g$

20- ثلاثة خلايا تحليلية متصلة على التوالى ويمر بها نفس كمية الكهربية ,يحتوى الكتروليت الاولى على ايونات الخارصين والثانية على ايونات الكالسيوم والثالثة على ايونات النحاس فان الزمن اللازم لترسيب مول من كل عنصرعند كاثود خليته يكون ....

(أ) $Ca < Cu < Zn$ (ب) $Zn < Cu < Ca$

(ج) $Ca < Zn = Cu$ (د) نفس الزمن فى الثلاثة خلايا

21- ما عدد الالكترونات اللازم إمرارها لترسيب 1 g من فلز الكروم فوق سطح قطعة من الحديد وذلك عند استخدام محلول الكتروليتي لأحد أملاح الكروم خضراء اللون؟ [Cr=52 , Fe=56]

(أ) $3\,225 \times 10^{21}\ e^-$ (ب) $3.47 \times 10^{22}\ e^-$ (ج) $11.58 \times 10^{21}\ e^-$ (د) $10.75 \times 10^{21}\ e^-$

22- عند التحليل الكهربى لمصهور XCl_4 يتصاعد $44.8\ L$ من غاز Cl_2 فإن عدد المولات X هى ....

(أ) $1.5\ mol$ (ب) $2\ mol$ (ج) $1\ mol$ (د) $3\ mol$

23- عند تحليل مصهور V_2O_5 ترسب $2.8\ g$ من الفانديوم فإن حجم الأكسجين المتصاعد ....
$[V = 51\ , O = 16]$

(أ) $1.53\ L$ (ب) $2.24\ L$ (ج) $10.5\ L$ (د) $3.7\ L$

24- كمية الكهربية اللازمه لترسيب كتلة مكافئة من X^{+2} .... كمية الكهربية اللازمة لترسيب كتلة مكافئة من X^{+3}

(أ) يساوي (ب) ربع (ج) ضعف (د) نصف

25- كتلة Mn^{+2} المترسبة الي كتلة Mn^{+4} الي كتلة Mn^{+6} عند مرور نفس كمية كهربية ....

(أ) $1:1:1$ (ب) $\frac{1}{3}:\frac{1}{2}:1$ (ج) $\frac{2}{3}:\frac{1}{3}:1$ (د) $\frac{2}{3}:\frac{1}{3}:\frac{1}{2}$



أسئلة الطلاب

1- عنصرين X,Y من عناصر السلسلة الانتقالية الاولى ,فاذا كان X يقع فى المجموعة $2B$ بينما يقع العنصر Y فى المجموعة الثامنة , وتم وضع فلز X فى محلول ملح YSO_4 وبعد فترة زمنية اختفى لون المحلول تماما ,فاى من العبارات الاتية محتمل حدوثها ....

(أ) المحلول يحتوى على الايونات $X^{+2}, Y^{+2}, SO_4{}^{2}$
(ب) المحلول يحتوى على الايونات $X^{+2}, SO_4{}^{2}$
(ج) تركيز Y^{+2} فى المحلول > تركيز X^{+2}
(د) تركيز Y^{+2} فى المحلول = تركيز X^{+2}

2- باستخدام أنصاف التفاعلات التالية:

$$Mn^{+2} + 2e^- \longrightarrow Mn \quad , E^\circ = -1.18\,V$$
$$Mn^{+2} \longrightarrow Mn^{+3} + e^- \quad , E^\circ = -1.51\,V$$

فأي مما يلي يعبر عن E° للتفاعل $3Mn^{+2} \longrightarrow Mn^\circ + 2Mn^{+3}$ ؟

(أ) -2.69 V
(ب) -4.18 V
(ج) +0.33 V
(د) +2.69 V

3-من خلال الجدول الذى امامك , اى من هذه العناصر يستطيع عمل الآتى: $CSO_4 \longrightarrow C$

العناصر	A	B	C	D
جهد الاختزال	-0.44	1.50	0.34	-1.18

(أ) B, D
(ب) A, D
(ج) B فقط
(د) A, B

4- فى خلية كهروكيميائية اقطابها A, B كان التفاعل الكلى الحادث فى الخلية هو

$$A + B^{+2} \longrightarrow A^{+2} + B \qquad E_{Cell} = -0.47\,V$$

مستعينا بالجدول الذى امامك فان الاقطاب A, B قد تكون :

العنصر	جهد الاختزال
Ni	$-0.25\,V$
Pb	$-0.13\,V$
Cu	$0.34\,V$

(أ) A قد يكون Ni و B قد يكون Pb
(ب) A قد يكون Pb و B قد يكون Ni
(ج) A قد يكون Pb و B قد يكون Cu
(د) A قد يكون Cu و B قد يكون Pb

5- المعادلات التالية تعبر عن تفاعلى نصفى خلية كهربية انعكاسية :

$$Ni^{+3} + e^- \longrightarrow Ni^{+2} \quad , E^\circ = +0.898\,V$$
$$Cr^{+3} + e^- \longrightarrow Cr^{+2} \quad , E^\circ = -0.410\,V$$

فاى العبارات التالية صحيحة؟

(أ) ايونات الكروم /// تختزل ايونات النيكل // عند التفريغ
(ب) ايونات الكروم // تختزل ايونات النيكل /// عند التفريغ
(ج) ايونات النيكل /// تؤكسد ايونات الكروم // عند الشحن
(د) ايونات النيكل // تؤكسد ايونات الكروم /// عند الشحن

6- اذا كان لديك ثلاثة عناصر X,Y,Z و عند تكوين خلية جلفانية مكونة من X,Y تحركت الكاتيونات في القنطرة الملحية باتجاه X و عند توصيل هذه الخلية ببطارية ايون الليثيوم انتقلت ايونات الليثيوم من القطب السالب الي القطب الموجب و عند عمل خلية مكونه من قطبي X,Z كانت قيمة ق.د.ك= 3.5 فولت و لوحظ ازدياد كتلة القطب X مع مرور الزمن فاذا علمت ان X,Y,Z جميعها احادي التكافؤ فان الرمز الاصطلاحي للخلية التي ينتج عنها اكبر ق.د.ك يكون ....

(أ) $Y/Y^+//X^+/X$ (ب) $Y/Y^+//Z^+/Z$ (ج) $Z/Z^+//X^+/X$ (د) $Z/Z^+//Y^+/Y$

7- فى التفاعل التالي: $Z^{+2} + W \longrightarrow Z + W^{+2}$ اذا علمت أن :

$$W^{+2} + 2e^- \longrightarrow W \qquad E = -0.28\ V$$
$$Z - 2e^- \longrightarrow Z^{+2} \qquad E = -0.35\ V$$

اى الاختيارات التالية صحيح؟

(أ) الخلية جلفانية والتفاعل التلقائى يولد تيار

(ب) الخلية تحليلية والتفاعل غير تلقائى

(ج) التفاعل يحدث فى خلية ويمكن استخدامها كمصدر للتيار

(د) التفاعل تلقائى و Y يمثل أنود

8- خليتان: الخلية الاولى $X + Y^{+2} \longrightarrow X^{+2} + Y\ ,\ E = 1.975\ V$

الخلية الثانية $Y + Z^{+2} \longrightarrow Y^{+2} + Z\ ,\ E = 1.261\ V$

فإذا كان $X \longrightarrow X^{+2} + 2e^-\ ,\ E = 3.041\ V$ فأى الاختيارات التالية صحيح؟

(أ) جهد أكسدة $Z = +0.195$

(ب) يمكن حفظ محلول به ايونات Z^{+2} فى اوانى من العنصر X

(ج) Z فى الخلية الثانية يمثل أنود

(د) لا توجد اجابة صحيحة

9- تتحرك أيونات الهيدروكسيد في خلية الزئبق من قطب ....

(أ) الخارصين الموجب إلى أكسيد الزئبق II السالب

(ب) أكسيد الزئبق II السالب إلى الخارصين الموجب

(ج) أكسيد الزئبق II الموجب إلى الخارصين السالب

(د) الكاثود السالب إلى الأنود الموجب

10- عند توصيل خلية من خلايا بطارية الرصاص ببطارية ايون الليثيوم فأي من الآتي صحيح؟

(أ) يزداد الـpH فى الكتروليت خلية الرصاص مع الزمن

(ب) تتحرك ايونات الليثيوم داخل بطارية ناحية القطب السالب

(ج) التفاعل الحادث عند القطب الموجب لخلية الرصاص هو $Pb + SO_4^{\ 2} + 2e^- \rightarrow PbSO_4$

(د) يتم توصيل كاثود بطارية ايون الليثيوم بالقطب الموجب لخلية الرصاص

11- في بطارية أيون الليثيوم عندما يكون تركيز أيونات الليثيوم كبيرا عند القطب الموجب فهذا يعني ....

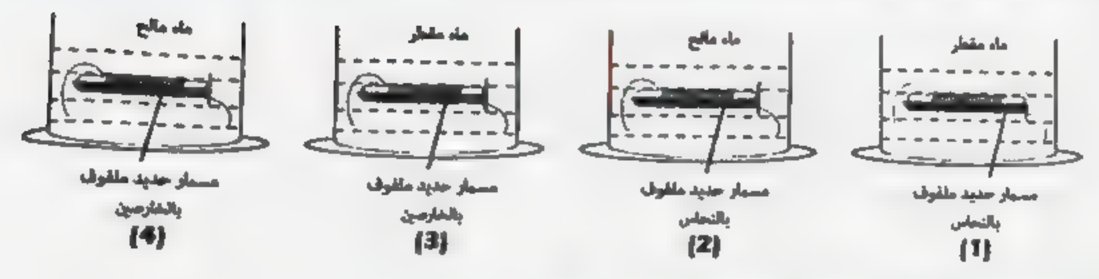
(أ) أن البطارية في نهاية عملية التفريغ أو بداية عملية الشحن

(ب) أن البطارية في نهاية عملية التفريغ أو نهاية عملية الشحن

(ج) حدوث أكسدة لأيونات الليثيوم عند قطب أكسيد الليثيوم كوبلت

(د) حدوق اختزال لذرات الليثيوم عند قطب جرافيت الليثيوم

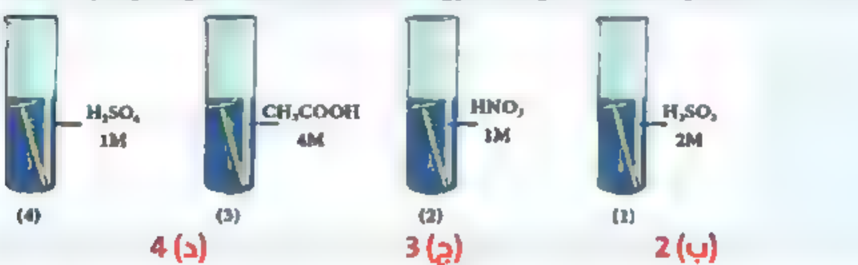
12- بدراسة الكؤوس الأربعة الموضحة فيما يلي:



أي هذه الكؤوس يتآكل فيها مسمار الحديد أولا؟

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

13- معدل صدأ مسمار الحديد يكون اسرع ما يمكن في الانبوبة رقم ......



(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

14- في جميع الخلايا التحليلية التالية يكون مقدار النقص في كتلة الأنود يساوي مقدار الزيادة في كتلة الكاثود ماعدا خلية التحليل الكهربي لمحلول ....

(أ) $AgNO_3$ والأنود من الجرافيت

(ب) $AgNO_3$ والأنود من الفضة

(ج) $CuCl_2$ والأنود من النحاس

(د) $AuCl_3$ والأنود من الذهب



15- قطعة من عنصر X تم تغطيتها من عنصر Y فاذا علمت ان جهد الاختزال القياسى للعنصر X هو $(-0.409\ V)$ وجهد الاختزال القياسى للعنصرY هو $(-2.375\ V)$ فاى مما يلى عن هذه العملية تعبيرا صحيحا ؟

(أ) حماية انودية , ويحدث اختزال لايونات العنصر (X)

(ب) حماية انودية , ويحدث اختزال لاكسجين الهواء الرطب

(ج) حماية كاثودية , ويحدث اختزال لاكسجين الهواء الرطب

(د) حماية كاثودية , ويحدث اختزال لايونات العنصر (X)

16- اثناء التحليل الكهربى لمحاليل بعض الالكتروليتات يختزل الماء عند الكاثود ويتكون هيدروجين وايونات هيدروكسيد ,فى معادلة اختزال الماء المتزنة اى مما يلى غير صحيح ؟

(أ) يتساوى عدد مولات الماء المستهلكة مع عدد مولات ايونات الهيدروكسيد الناتجة

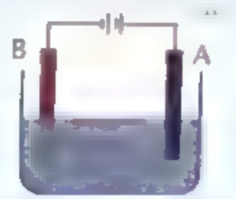
(ب) يتساوى عدد مولات الماء المستهلكة مع عدد مولات الهيدروجين الناتجة

(ج) يتساوى عدد مولات ايونات الهيدروكسيد الناتجة مع كمية الكهربية بالفارادى

(د) يتساوى عدد مولات الماء المستهلكة مع عدد مولات الالكترونات

17- اذا كان الشكل المقابل يعبر عن خلية تنقية ساق لعنصر يقع اسفل الهيدروجين فى سلسلة النشاط وكانت كتلة الساق B الابتدائية 40 جم فانه عند مرور تيار شدته 10 امبير لمدة 10.1 دقائق اصبحت الكتلة النهائية للساق $B = 42$ جم فاذا علمت ان هذا العنصر ثنائى التكافؤ فانه من المتوقع ان يكون العنصر هو ....

$(Sn = 118.7, Pt = 195, Cu = 63.5)$



(أ) Sn

(ب) Pt

(ج) Cu

(د) عنصر اخر

18- عند التحليل الكهربي لعينة من الماء المحمض , فأن مجموع حجوم الغازات المتكونة عند كل من الانود و الكاثود عند امرار كمية من الكهربية مقدار $2F$ يساوي ....

(أ) $22.4\ L$ (ب) $33.6\ L$ (ج) $44.8\ L$ (د) $89.6\ L$

19-عند إمرار تيار شدته 10 A لمدة نصف ساعة في خلية استخلاص الألومنيوم فإن كتلة الكربون المستهلكة تساوي .... $[C = 12, O = 16, Al = 27]$

(أ) 74.5 جرام (ب) 0.746 جرام (ج) 48 جرام (د) 4.8 جرام



20- خليتان تحليليتان متصلتان على التوالى الاولى تحتوى على محلول YCl_2 والأخرى بها محلول ZCl_3 فاذا ترسب 0.45 mol من العنصر Y فى الخلية الاولى فان عدد مولات Z المترسبة فى الخلية الثانية ....

(أ) $2.1\ mol$ (ب) $0.9\ mol$ (ج) $0.3\ mol$ (د) 1.5 mol

21- التفاعلات التالية تحدث فى العمود الجاف: $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$

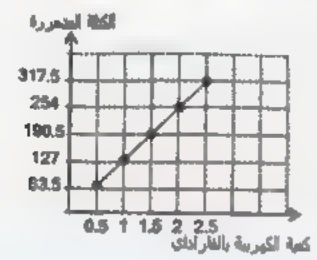
$$2MnO_2 + 2NH_4{}^+ + 2e^- \longrightarrow Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$$

وباهمال اى تفاعلات جانبية يمكن ان تحدث اذا علمت ان $[O = 16, Mn = 55, Zn = 65.4, N = 14, H = 1]$ فاى مما يلى يمكن ان يكون الحد الادنى من الكتل لتنتج الخليى تيار شدته 0.25A لمدة 9.65h؟

(أ) $Zn\ (2.943\ g)\ ,MnO_2\ (3.915\ g)$ (ب) $Zn\ (2.943\ g)\ ,MnO_2\ (7.83\ g)$

(ج) $MnO_2\ (3.915\ g)\ ,NH_4^+\ (2.943\ g)$ (د) $MnO_2\ (3.915\ g)\ ,NH_4^+\ (1.62\ g)$

22- الشكل التالي يبين العلاقة بين كمية الكهربية المارة في محلول يحتوي على أيونات الفلز X وكتلة العنصر المتحررة، كم تكون الكتلة المولية X علما بأن كتلته المكافئة الجرامية = $\frac{1}{2}$ كتلته الذرية؟



(أ) 63.5

(ب) 127

(ج) 254

(د) 190.5

23- في خلية التحليل الكهربي لتنقية النحاس يوصل النحاس الغير نقي بـ .... البطارية بينما تختزل ايونات النحاس عند .... الخلية التحليلية

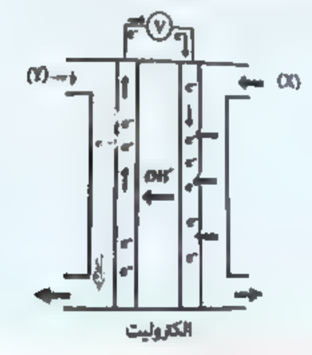
(أ) كاثود – مهبط (ب) انود – مصعد (ج) مهبط – انود (د) مصعد – كاثود



24- عند مرور نفس كمية الكهربية في ثلاث خلايا الكتروليتية متصلة علي التوالي كما في الشكل اي هذه الخلايا يمثل عملية طلاء كهربي؟

(أ) الخلية (1)
(ب) الخلية (2)
(ج) الخلية (3)
(د) الخلايا (1) , (2)

25- الشكل المقابل يمثل احد الخلايا الجلفانية، اثناء عمل الخلية المقابلة فإن ....



(أ) قيمة pH عند القطب(X) اقل من قيمة pH عند القطب (Y)
(ب) قيمة pH عند القطب(X) اقل من قيمة pH للماء النقى
(ج) قيمة pOH عند القطب(X) اقل من قيمة pOH عند القطب (Y)
(د) قيمة pOH عند القطب(X) اقل من قيمة pOH للماء النقى


ملاحظاتك سجلها بإيديك





- **خلي بالك** يا صحبي لما يقولك في سؤال سلسلة متصلة يعني يقصد سلسلة مستمرة ومتفرعة (اي سلسلة مستمرة او متفرعه سلسلة متصلة)

- **خلي بالك** ان في تجربة الكشف عن المادة العضويه نستخدم AgO او CuO كعوامل مؤكسدة عشان تأكسد المادة العضوية فتأكسد الكربون الي CO_2 وتأكسد الهيدروجين الي H_2O ، فنكشف عن CO_2 عن طريق محلول ماء الجير ونكشف عن بخار الماء بواسطة كبريتات النحاس اللامائية البيضاء

- ولا يتم استخدام MgO لصعوبة اختزاله

حساب عدد الروابط سيجما

- الهيدروكربونات مفتوحة السلسلة: عدد الروابط سيجما بين ذرات الكربون = عدد ذرات الكربون -1
- عدد الروابط سيجما بين ال C و H = عدد ذرات الهيدروجين
- عدد الروابط سيجما في الجزئ كله = $3n + 1$ للالكان
- عدد الروابط سيجما فى الجزئ كله = $3n - 1$ للالكين
- عدد الروابط سيجما فى الجزئ كله = $3n - 3$ للالكاين

هيدروكربون حلقي غير متفرع

لو حلقة واحدة: عدد ذرات الكربون + الهيدروجين

لو حلقتين: (عدد ذرات الكربون + عدد ذرات الهيدروجين) +1

- الرابطة المزدوجة (سيجما + باى)
- الرابطة الثلاثية (سيجما + 2باى)







- اختيار اطول سلسلة كربونية تحتوي علي اكثر عدد من التفرعات
- يتم الترقيم من الطرف الاقرب للتفرعات فى حالة الالكان
- لكن فى الالكين والالكاين من الاقرب للرابطة الثنائية أو الثلاثية ونكتب رقم ذرة الكربون التى تبدأ عندها الرابطة غير المشبعة قبل اسم الالكين او الالكاين
- اذا تساوي عدد التفرعات من الطرفين نلجأ للاكثر تفرع واذا تساوينا نلجأ لابجدية التفرعات
- تسمية الالكانات الحلقية نفس تسمية الالكان العادى ولكن تبدأ التسمية بكلمة سيكلو او تنتهى بكلمة حلقى
- فى حالة تسمية البنزين احادى الاحلال نذكر اسم الذرة او المجموعة الداخلة مصحوبا بكلمة بنزين وترتبط باي ذرة من ذرات الكربون الست
- اذا كان البنزين ثنائى الاحلال ترقم حسب الحروف الابجدية باللغة اللاتينية
- هناك ثلاث مجموعات يبدأ الترقيم من عندها بغض النظر عن الابجدية وهى الميثيل فى الطولوين والهيدروكسيل فى الفينول والكربوكسيل فى حمض البنزويك
- اذا كان البنزين ثلاثى الاحلال نرقم حسب مجموع التفرعات الاقل واذا تم تساوينا نرقم ابجدى

متنساااش

الالكانات: تسمى بارفينات اى هيدروكربون مشبع

الالكينات: تسمى اوليفينات اى هيدروكربون غير مشبع به روابط ثنائية

الالكاينات: تسمى استيلينات وايضا غير مشبعة بها روابط ثلاثية

خلي بالك ان اي عائلة لها قانون جزيئي عام تسمي سلسلة متجانسة

الالكان	C_nH_{2n+2}
الالكين	C_nH_{2n}
الالكاين	C_nH_{2n-2}
الالكان الحلقي	C_nH_{2n}

اهم التفاعلات الكيميائية للهيدروكربون

التقطير الجاف

بيستخدمها عشان نحضر الالكان من ملح الحمض العضوي بنشيل $COONa$ ونحط مكانها H

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

الالكان الذي يتم تحضيره اقل من الملح بذرة كربون

هلجنة الالكان

عدد ذرات H فى الالكان تساوى عدد مولات X_2 تساوى عدد مولات HX (الناتج الثانوى) الخارج من التفاعل

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$$

التكسير الحراري الحفزي

طريقة بنكسر بيها السلاسل الهيدروكربونيه الطويلة الي سلاسل اصغر (بيطلع من الكسر الكان واحد +عدد من الالكينات)

احتراق الالكان (معادلة عامة للاحتراق التام)

$$C_XH_Y + \frac{\text{عدد ذرات الاكسجين الناتج}}{2} O_2 \rightarrow XCO_2 + \frac{Y}{2} H_2O + Heat$$

يحدث في وفرة من الاكسجين وبيخرج CO_2 , H_2O

الاحتراق

تام: يخرج CO_2 , H_2O

غير تام: يخرج لهب مدخن لوجود c لم يحترق

احتراق الايثاين

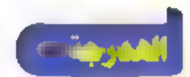
تام: يتكون لهب الاكسي اسيتلين 3000°C (قطع معادن ولحام)

غير تام: يخرج لهب مدخن لعدم احتراق كمية من الكربون

حمض الكبريتيك المركز:

مادة تستخدم لنزع الماء ،يتم من جزئ واحد بنزع ماء من الكحول عند 180°C يتكون الكين ولو عند 140°C يتكون اثيرحيث يتم نزع الماء من جزئيين





الهدرجة

عملية اضافة H_2 علي المركبات غير المشبعة وتحويلها الي مركبات مشبعه

-خلى بالك عدد مولات الهيدروجين المضافة يساوى عدد الروابط باى فى المركب

الهلجنة (اضافة)

عملية اضافة X_2 علي المركبات غير المشبعة وتتكسر الرابطة π وتتم الاضافة مثل: ماء البروم الاحمر الذائب في رابع كلوريد الكربون (يكشف عن عدم التشبع) يزول لون ماء البروم عند تفاعل جميع مولات البروم المضامة

اضافة هاليد الهيدروجين

اكسر الرابطة π , دخل الـH علي كربونة و الـX علي الكربونة التانية وخلي بالك لو الالكين غير متماثل هنطبق قاعدة ماركونيكوف (الـH تروح للكربونة اللى شايله H اكتر)

الهيدرة الحفزية

اضافة الـ H_2O علي المركبات غير المشبعة وخلي بالك من تطبيق قاعدة ماركونيكوف

- ناتج الهيدرة للالكين دايما كحول

- ناتج الهيدرة للالكاين دايما كيتون عدا الاستلين ينتج اسيتالدهيد

تفاعل باير

اضامة $KMnO_4$ في وسط قاعدي علي الالكينات ويحدث اكسدة للالكين ويتكون جليكول مثل: الايثلين جليكول

H_2O_2 تفاعل اكسدة واختزال وليس باير ويكون جليكول ولا يعتبر كشف عن الرابطة المزدوجة

(عديم اللون)



تجميع عدد كبير جدا من جزيئات صغيرة تسمي مونمرات لتكوين جزئ عملاق ذو كتلة مولية كبيرة



بلمرة بالإضافة	بلمرة بالتكاثف
المونمرين من نفس النوع تخص الالكينات فقط	مونمرين مختلفين وتتم بخروج جزئ ماء

(ضغط عالي – مواد بادئة للتفاعل (فوق اكاسيد) -درجة حرارة عالية

كربيد الكالسيوم: اول ما تشوف كربيد الكالسيوم (نقط ميه) تكون ايثاين (اسيتلين)

- **تفاعل مهم جدا:** التسخين و التبريد السريع للميثان يكون الايثاين

ملاحظات مهمة اوى

- الالكاينات لما تتفاعل مع الكلور التفاعل بيكون عنيف ومصحوب بلهب وضوء عشان كده تتضاف مواد مهدئة للتفاعل
- لو قالك مركب مستقر له ايزومر غير مستقر هيكون يقصد كحول الفاينيل (غير مستقر) والاسيتالدهيد (مستقر)
- مفيش كربونة تقدر تشيل OH ورابطة مزدوجة لازم يحصل اعادة ترتيب للجزئ
- في الالكانات الحلقية بزيادة عدد ذرات الكربون تزيد قيمة الزاوية ويزداد الاستقرار ويقل النشاط
- نسبة الكربون والهيدروجين في الايثاين والبنزين 1 :1
- للبنزين ثنائي الاحلال 3 ايزوميرات هما: اورثو وميتا وبارا
- متنساش ان البنزين اقدر احضره زي الميثان بطريقة التقطير الجاف
- إعادة التشكيل المحفزة للهكسان تعطي البنزين العطري اما الهبتان يعطي الطولوين
- خلي بالك ان البلمرة الحلقية الثلاثية للايثاين تعطي البنزين و البروباين تعطي 5،3،1-ثلاثي ميثيل بنزين
- يمكن اختزال اي OH فينولية بالخارصين علي حلقة بنزين واشلها من علي الحلقة
- هدرجة البنزين تحتاج طاقة عالية ويتكون الهكسان الحلقي
- هلجنة الاضافة للبنزين تحتاج طاقة عالية مثل كلورة البنزين وتكوين الجامكسان وتتم ف وجود UV
- جميع تفاعلات الاستبدال للبنزين تتم في وجود عامل حفاز



هلجنة الاستبدال للبنزين: تتم باستبدال الـ H بذرة كلور مثلا علي الحلقة وتكوين هاليد اريل في وجود $FeCl_3$

الكلة البنزين: تتم باستبدال الـ H بمجموعة الكيل في وجود $AlCl_3$ لا مائي

النيترة: استبدال الـ H بمجموعة نيترو (NO_2) بالتفاعل مع خليط النيترة $H_2SO_4 - HNO_3$

السلفنة: استبدال الH بمجموعة حمض السلفونيك بالتفاعل مع H_2SO_4

جزئ المنظف الصناعي

R—⌬—$SO_3^- Na^+$

التقطير اتلافي التسخين---◄ بمعزل عن الهواء

تجزيئي التسخين ---◄ لفصل السوائل عن بعضها اعتمادا اعلي درجة الغليان

جاف تسخين الملح ---◄ العضوى الصلب الغير متهدرت مع الجير الصودي بمعزل عن الماء

تفاعلات تخرج ماء

1- احتراق اي مادة عضوية

2 -الكشف عن الهيدروجين في المادة العضوية

3- نيترة وسلفنة البنزين العطري

4- تفاعل الكحولات مع الاحماض المعدنية القوية مثل: H_2SO_4

5- تفاعل الكحولات مع الاحماض الهالوجينية مثل: HCl

6- اكسدة الكحولات الاولية الي احماض

7- اكسدة الكحولات الثانوية الي كيتونات

8- نيترة كل من: الطولوين والفينول والجليسرول

9- تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع الفينولات والاحماض العضوية

10- تفاعل املاح الكربونات والبيكربونات مع الاحماض العضوية (كشف الحامضية)

11- تحضير الزيت من تفاعل الجليسرول مع الاحماض العضوية

12- تحضير المنظف الصناعي

13- تحضير زيت المروخ والاسبرين

14- تحضير بوليمرات التكاثف دايما بتخرج ماء مثل : (البكاليت – الياف الداكرون)

مواد التنظيف

- **الصابون** ← الملح الصوديومي لاحماض دهنية عالية الكتلة
- **المنظف الصناعي** ← الملح الصوديومي لالكيل حمض بنزين السلفونيك
- **المنظف الجاف** ← 1،1،1- ثلاثي كلورو ايثان

ماء البروم الاحمر لو الكمية

- اكبر من عدد الروابط π ← المركب يتشبع ولا يزول اللون الاحمر
- تساوي من عدد الروابط π ← المركب يتشبع ويزول اللون الاحمر
- اقل من عدد الروابط π ← لا يتشبع المركب ويزول اللون الاحمر

التقطير

- **جاف**
  - الكالونات صوديوم ← الكان
  - بتروات صوديوم ← بنزين
- **اتلافي**
  - الميثان ← اسود الكربون
  - فحم حجري ← قطران الفحم وفحم الكوك
- **تجزيئي**
  - قطران الفحم ← بنزين او فينول
  - النفط ← الكان





1- اي الاشكال التالية يعبر تعبيرا صحيحا عن السلاسل المتجانسة؟



2- الكان كتلته المولية $86g/mol$ فإن عدد ايزوميراته المتفرعة يساوي ....

$(C = 12, H = 1)$

(أ) 3   (ب) 4   (ج) 5   (د) 6

3- اي مما يلي يلزم لاحتراق $0.5mol$ منه $80g$ من غاز الاكسجين؟ $(C = 12, H = 1, O = 16)$

(أ) الكان يحتوي علي 5 ذرات كربون ولا يحتوي علي تفرعات

(ب) الكان ينتج من التقطير الجاف لملح بروبانوات الصوديوم

(ج) الالكان الاعلي درجة غليان في اسطوانات البوتاجاز في المناطق الحارة

(د) الالكان الذي يوجد بنسبة كبيرة في اسطوانات البوتاجاز في المناطق الباردة

4- هيدروكربون A مفتوح السلسلة الكربونية مشبع يحتوي علي 31 رابطة سيجما، عند اجراء التكسير الحراري الحفزي له ينتج مركبان C, B ، المركب C غير مشبع ويحتوي علي 4 ذرات هيدروجين، فإن عدد الروابط سيجما بين ذرات الكربون في المركب B يساوي ....

(أ) 6   (ب) 7   (ج) 8   (د) 18

5- التفاعلات الاتية تتم في الظروف المناسبة للحصول علي المركبات (A) , (B) كما يلي:

R_2CHOH —(حمض معدني قوي)→ A —(Δ)→ B

اي مما يلي يعبر عن المركبات (A) , (B) ؟

(أ) (A) كبريتات ايثيل هيدروجينية، (B) ايثين

(ب) (A) كبريتات بروبيل هيدروجينية، (B) بروبين

(ج) (A) كبريتات ايزوبروبيل هيدروجينية، (B) بروبين

(د) (A) كبريتات ايثيل هيدروجينية، (B) ايثانول



6- عند اضافة $1mol$ من غاز الهيدروجين الي $1mol$ من المركب المقابل وتوفر شروط التفاعل المناسبة يتكون المركب (X) والذي عند بلمرته يعطي المركب (Y) فأي مما يلي يعد صحيح؟

	المركب (X)	استخدام المركب (Y)
(أ)	بروبان	صناعة السجاد
(ب)	بروبان	صناعة الخراطيم
(ج)	بروبين	صناعة السجاد
(د)	بروبين	صناعة الخيوط الجراحية

$H_2C=C=CH_2$

(X)

7- من C_2H_2 يمكن الحصول علي $C_2H_6O_2$ عن طريق الخطوات التالية ....

(أ) نزع الماء – هيدرة حفزية – اكسدة باير
(ب) هيدرة حفزية – اكسدة باير – نزع ماء
(ج) هدرجة غير تامة – اكسدة باير
(د) هدرجة غير تامة – هيدرة حفزية

8- الكاين به 18 رابطة سيجما ولا يحتوي علي مجموعة ميثلين واحدة، يسمي حسب نظام الايوباك ....

(أ) 4,4- ثنائي ميثيل -2- بنتاين
(ب) 3,3 – ثنائي ميثيل -1- بنتاين
(ج) 3,3- ثنائي ميثيل -4- بنتاين
(د) 5- ميثيل – 1- هكساين

9- اذا تفاعل مول من ايثيل بنتاين مع مول من الهيدروجين ثم اضيف مول من ماء البروم المذاب في CCl_4 فإنه ....

(أ) يزول ماء البروم ويتكون مركب 2,1 – ثنائي برومو – 3- إيثيل بنتان
(ب) لا يزول ماء البروم ويتكون مركب 2,1 – ثنائي برومو – 3- إيثيل بنتان
(ج) يزول ماء البروم ويتكون مركب 2,1 – ثنائي برومو – 3- إيثيل-1- بنتين
(د) لا يزول ماء البروم وويتكون مركب 2,1 – ثنائي برومو – 3- إيثيل-1- بنتين

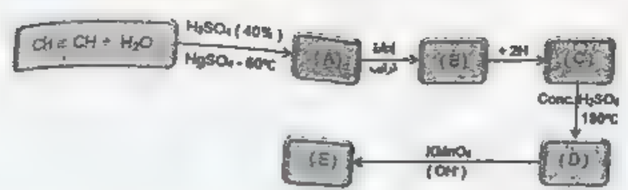
10 - اي الخطوات التالية صحيحة للحصول علي بوليمر يستخدم في عوازل الارضيات من كربيد الكالسيوم؟

(أ) تنقيط الماء -اضافة 2مول من HCl - تسخين في وجود الضغط والحرارة والعامل المساعدة
(ب) تنقيط الماء – هدرجة تامة – اضافة مول HCl – تسخين في وجود الضغط والحرارة والعوامل المساعدة
(ج) تنقيط الماء – اضافة اضافة 2مول من HCl -تسخين في وجود الضغط والحرارة والعوامل المساعدة
(د) تنقيط الماء – اضافة مول HCl – تسخين في وجود الضغط والحرارة والعوامل المساعدة



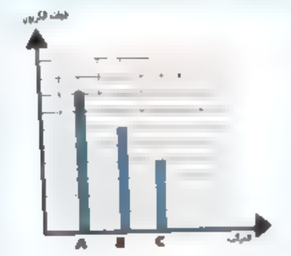


-11 في المخطط المقابل:



(أ) A: كحول فاينيل، E: إيثانول
(ب) B: اسيتالدهيد، E: إيثلين جليكول
(ج) D: ابسط الكين، A: كلوريد فاينل
(د) C: ايثانول، D: إيثاين

-12 الشكل المقابل يوضح عدد ذرات الكربون لثلاث مركبات اليفاتية حلقية أيا من العبارات الاتية صحيح؟



(أ) A أكثر نشاط من B وقيم زواياه اكبر
(ب) B اقل نشاط واستقرار من C
(ج) C هو الاكثر نشاطا والاقل استقرار
(د) ترتيبهم من حيث النشاط كالتالي A > B > C

-13 عند نيترة المركب الناتج من اعادة التشكيل المحفزة للهبتان العادي نحصل علي ....

(أ) مبيد حشري
(ب) منظف صناعي
(ج) مادة متفجرة صيغتها الجزيئية $C_7H_5N_3O_6$
(د) مادة متفجرة صيغتها الجزيئية $C_6H_3N_3O_6$

-14 للحصول علي المركب المقابل من C_6H_6O نجري الخطوات التالية ....

Cl
NO₂

(أ) اختزال – نيترة – هلجنة
(ب) اختزال – هلجنة – نيترة
(ج) اكسدة – نيترة – هلجنة
(د) هلجنة – نيترة – اختزال

- 15 في المخطط التالي :



اذا علمت أن المركب A ابسط الكين غير متماثل لا يحتوي علي مجموعة CH فإن كلا من B,C هما ....

	(B)	(C)
(أ)	كلوريد بروبيل ثانوي	فينيل بروبان
(ب)	كلوريد بروبيل اولي	1-فينيل بروبان
(ج)	كلوريد بيوتيل ثالثي	2-ميثيل -2-فينيل بروبان
(د)	بروميد بروبيل اولي	2-فينيل بروبان

16 - لتحضير مادة متفجرة صيغتها $C_7H_5N_3O_6$ من CaC_2 نجري الخطوات التالية ....

(أ) تنقيط ماء – بلمرة – نيترة – الكلة
(ب) تنقيط ماء – بلمرة – الكلة – نيترة
(ج) تنقيط ماء – بلمرة – هلجنة -تحلل مائي – نيترة
(د) تنقيط ماء – بلمرة – الكلة – سلفنة

17 - يمكن تحويل بعض المركبات الاليفاتية الي اروماتية مثل الايثاين الى X، البروباين الى Y، والـ 2- بيوتاين مركب الى Z فإن المركبات X, Y, Z هي علي الترتيب ....

(أ) البنزين العطري، 6,4,2- ثلاثي ميثيل بنزين، سداسي ميثيل بنزين
(ب) البنزين العطري ميثيل بنزين ،إيثيل بنزين
(ج) البنزين العطري، 5,3,1- ثلاثي ميثيل بنزين، سداسي ميثيل بنزين
(د) البنزين العطري، 2-فينيل بروبان، إيثيل بنزين

18 - يمكن الحصول علي اورثو كلورو طولوين من اسيتات الصوديوم عن طريق ....

(أ) التقطير الجاف – هلجنة – الكلة – كلورة
(ب) التقطير الجاف – هدرجة – الكله – كلورة
(ج) التقطير الجاف – كلورة – الكله – هدرجة
(د) تعادل – هلجنة – الكلة- كلورة

19- للحصول علي مبيد حشري من الاسيتلين، فإن العمليات التي يجب اجراؤها علي الترتيب هي..........

(أ) هلجنة – بلمرة
(ب) بلمرة – هلجنة بالاستبدال
(ج) بلمرة – هلجنة بالاضافة
(د) بلمرة – هدرجة

20 - بعد ما ثبتت خطورة المركب A تم استبداله بالهالوثان المركب B ينتج من اعادة تشكيل المحفزة للهكسان العادي عند تفاعل 3 mol من المركب B مع 1 mol من المركب A في وجود $AlCl_3$ لامائي يتكون 1 mol من المركب C و 3 mol من المركب D الذي يكون سحب بيضاء مع غاز الامونيا، ما هي تسمية الايوباك للمركب C ؟

(أ) 5,3,1- ثلاثي ميثيل بنزين
(ب) ثلاثي فينيل ميثان
(ج) 5,3,1- ثلاثي كلورو بنزين
(د) انثراسين



ملخص الباب الخامس



ملخص المشتقات

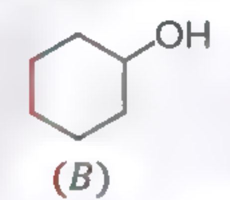
المجموعات الوظيفية

الكحولات والفينولات

يبقي فيها مجموعة OH لو مجموعة OH ماسكة في حلقة البنزين يبقي فينول غير كدا كحول.

مثال:

صنف المجموعات الوظيفية في المركبين الاتيين:



(B)

OH

CH_2OH

(A)

الاجابة:

في (A) عندك مجموعتين OH واحدة ماسكة في حلقة البنزين (فينول) وواحدة كحول عادي برا الحلقة.

في (B) عندك مجموعة OH واحدة بس مش ماسكة في حلقة بنزين (دي هكسان حلقي) يبقي كحول ثانوى.

الالدهيد والكيتون

الاتنين عندهم مجموعة كاربونيل $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ بس لو الكربونيل ماسكة في هيدروجين $H - \overset{O}{\overset{\|}{C}}$

يبقي الدهيد غير كدا كيتون

مثال:صنف المجموعات الوظيفية في المركبات الاتية:

الاجابة:

(A) عنده مجموعة $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ ومش ماسكة في هيدروجين يبقي كيتون

(B) عنده مجموعة CHO او $H - \overset{O}{\overset{\|}{C}}$ يبقي الدهيد

A B



الحمض والاستر

الاتنين عندهم مجموعة COO او $\overset{O}{\overset{\|}{C}} - O$ بس لو الاكسجين ماسكة في H

يبقي حمض $COOH$ او $\overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$ غير كدا استر

مثال:صنف المركبات الاتية:

COOH

(B)

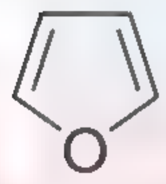
$HCOOCH_3$

(A)

الاجابة : (A) استر , (B) حمض

الاثيرات

اكسجين بين اتنين كربون بس كدا مثال:



فيوران $Furan$ (الاسم للاطلاع فقط)

الامين والاميد:

$\leftarrow$ NH_2 امين , $-\overset{O}{\overset{\|}{C}} - NH_2$ اميد

مثال:

صنف المركبات الاتية:

$\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

(A)

$CH_3 - NH_2$

(B)

(A): اميد , (B): امين

1 - لازم اختار اطول سلسلة يكون فيها المجموعة الوظيفية

2 - برقم من الطرف الاقرب للمجموعة الوظيفية

3 - ينتهي الاسم:

الكانول ← كحول   الكانون ← كيتون

الكانال ← الدهيد   الكانويك ← حمض

(الكحول والكيتون لازم تحدد مكان المجموعة الوظيفية)

مثال:

1 -

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 - C - CHO \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

2,2 - ثنائي ميثيل بروبانال

2 -

$$\begin{array}{c} \quad\; O \quad\;\; CH_3 \\ \quad\; \| \quad\;\;\; | \\ CH_3 - C - C - CH_3 \\ \qquad\quad\;\; | \\ \qquad\quad\;\; CH_3 \end{array}$$

3,3 ثنائي ميثيل - 2 - بيوتانون

3 -

$$\begin{array}{c} \quad CH_3 \qquad\quad OH \\ \quad | \qquad\qquad\;\; | \\ CH_3 - C - CH_2 - CH_2 \\ \quad | \\ \quad CH_3 \end{array}$$

3,3 - ثنائي ميثيل - 1 - بيوتانول

4 -

$$\begin{array}{c} \qquad\qquad C_2H_5 \\ \qquad\qquad | \\ CH_3 - CH_2 - CH - COOH \end{array}$$

2 - ايثيل - بيوتانويك

ملخص ايزوميرات وصيغ عامة

- خلي بالك ان المركبات التي لها نفس الصيغة العامة لو عندهم نفس عدد ذرات الكربون بيقوا ايزوميرات



- تمثل مركبين (كحول واثير)

مثال: اذكر ايزوميرات الصيغة $C_4H_{10}O$

1- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ⟵ 1 - بيوتانول

2- $CH_3 - \underset{OH}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

2 - بيوتانول

3- $CH_3 - \underset{OH}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$

(2- ميثيل - 2 - بروبانول)

4- $CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{|}{CH}} - \underset{OH}{\underset{|}{CH_2}}$

2- ميثيل - 1 - بروبانول

الاثير:

5- $C_2H_5 - O - C_2H_5$

6- $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

7- $CH_3 - O - \overset{CH_3}{\overset{|}{CH}} - CH_3$



2- الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$

تمثل مركبين (الدهيد وكيتون)

مثال: اذكر ايزوميرات الصيغة C_4H_8O

1- $CH_3CH_2CH_2CHO$

2- $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CHO$

الكيتون

$CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-CH_2-CH_3$



تمثل مركبين:(حمض واستر)

مثال: اذكر ايزوميرات الصيغة $C_3H_6O_2$

الحمض:

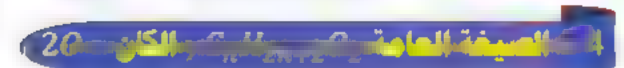
1- CH_3-CH_2-COOH

الاستر:

2- $HCOOCH_2CH_3$

3- CH_3COOCH_3

خلي بالك



دي تمثل كحول ثنائي الهيدروكسيل زي الايثيلين جليكول $C_2H_6O_2$

$\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$



دي تمثل كحول ثلاثي الهيدروكسيل زي الجليسرول $C_3H_8O_3$

$\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$

ملخص لأهم تفاعلات المشتقات

1 – التحلل المائي القاعدي لهاليدات الكيل (شيل هاليد وحط OH)

1 - **لو محضر كحول:** وطبعا لو الكلور على الحرف $\xrightarrow{KOH}$ كحول أولي

لو الكلور في النص $\xrightarrow{KOH}$ كحول ثانوي

- لو فى النص والكربونة عليها تفرع $\xrightarrow{KOH}$ كحول ثالثى

$$CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_3 \xrightarrow{KOH/\Delta} CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$$

2- لو عايز تحضر الدهيد:

هات حمض واختزله جزئياً أو كحول أولي وأكسده جزئياً أو اتنين بروم على الحرف وأديها KOH

$$CH_3-\underset{Br}{\overset{Br}{C}}-H \xrightarrow[\Delta]{KOH} CH_3-\underset{OH}{\overset{OH}{C}}-H \xrightarrow{-H_2O} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

3- لو عايز تحضر كيتون:

هات كحول ثانوي وأكسده جزئياً أو اتنين كلور في النص وأديها KOH

$$CH_3-\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{KOH} CH_3-\underset{OH}{\overset{OH}{C}}-CH_3 \xrightarrow{-H_2O} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

ج- لو عايز تحضر حمض الفورميك

لو عملت تحلل مائي قلوي للكلوروفورم

$$CHCl_3 \xrightarrow[\Delta]{KOH} H-\underset{OH}{\overset{OH}{C}}-OH \xrightarrow{-H_2O} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

تحضير الفينول:

$$C_6H_5Cl \xrightarrow[\Delta]{NaOH} C_6H_5OH + NaCl$$



الهيدرة الحفزية (إضافة الماء في وجود حمض الكبريتيك)

دي كانت بتتم لحاجتين:

أ. ألكين هيدرة حفزية يدي كحول اولى لو الهيدرة على الايثين لو اي الكين تانى هيدرة حفزية ثانوى او ثالثى لو متفرع

ب. الكاين هيدرة حفزية يدي الدهيد لو الهيدرة على الاستلين لو اى الكاين تانى هيدرة حفزية كيتون

$$H_2C{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$$

$$HC{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ 60^\circ C]{H_2SO_4\ 40\%} H_2C{=}CH(OH) \xrightarrow{\text{إعادة ترتيب}} CH_3{-}CHO$$

$$CH_3{-}C{\equiv}C{-}H + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ 60^\circ C]{H_2SO_4\ 40\%} CH_3{-}C(OH){=}CH_2 \xrightarrow{\text{إعادة ترتيب}} CH_3{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}{-}CH_3$$

3- الأكسدة والاختزال

تعالى نعرفك مين اللي قابل للأكسدة وايه هي نواتج الأكسدة، مين يختزل ونواتج اختزاله

أ. الألكين: الألكين يقبل الأكسدة ويدي جليكول (الأكسدة في وسط قلوي)

$$H_2C{=}CH_2 \xrightarrow[KMnO_4\ or\ H_2O_2]{[O]} \underset{OH}{CH_2}{-}\underset{OH}{CH_2}$$

إيثيلين جليكول

$$CH_3{-}CH{=}CH_2 \xrightarrow{KMnO_4\ or\ H_2O_2} CH_3{-}\underset{OH}{CH}{-}\underset{OH}{CH_2}$$

ب. الكحولات الأولية: عبارة عن الـ $-CH_2OH$ يتاكسد على مرحلتين مرة ألدهيد $-CHO$ ومرة حمض $-COOH$

الثانوية $CHOH$ وتاكسد على مرحلة واحدة وتدي كيتون

...ثي يعطي ألدهيد ويتأكسد مرة واحدة لحمض بينما الكحول الثالثي لا يتأكسد

مثال:

1. ايثلين جليكول
$\begin{matrix}CH_2{-}OH\\ CH_2{-}OH\end{matrix} \xrightarrow{\text{أكسدة جزئية}} \begin{matrix}CHO\\ CHO\end{matrix} \xrightarrow{\text{أكسدة تامة}} \begin{matrix}COOH\\ COOH\end{matrix}$ حمض الأوكساليك
(أكسدة تامة مباشرة من ايثلين جليكول إلى حمض الأوكساليك)

2. كحول ايزوبروبيلي ثانوى
$CH_3{-}\underset{OH}{CH}{-}CH_3 \xrightarrow{\text{أكسدة}} CH_3{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}{-}CH_3$ اسيتون (بروبانون)



3. حمض الستريك: $HO-C(CH_2-COOH)_2-COOH$ ← اكسدة تامة ← $HO-C(CH_2-CH_2OH)_2-CH_2OH$ ← ثالثى لا يتكسد

4. تيرفيثاليك: $C_6H_4(COOH)_2$ ← اكسدة تامة ← $C_6H_4(CH_2OH)_2$

ج. أكسدة أي CH_3 على حلقة بنزين تدي $COOH$

مثال

طولوين $C_6H_5CH_3$ ← اكسدة ← C_6H_5COOH

$CH_3-C_6H_4-CH_2OH$ ← اكسدة تامة ← $HOOC-C_6H_4-COOH$

خلي بالك: الاختزال عكس الأكسدة

- اختزال حمض $COOH$ يدي ألدهيد CHO اللي اختزاله يدي كحول أولي $(-CH_2OH)$

- اختزال الكيتون يدي كحول ثانوي يعني شيل (CO) وحط مكانها $(CHOH)$

والكيتون 1 مول بس عشان يتحول لثانوي H_2- اختزال الحمض لكحول أولي محتاج 2 مول

مثال:

$C_6H_3(COOH)(CHO)(COCH_3)$ → (Reduction, $5H_2$: $2H_2$ للـ COOH، H_2 للـ CHO، H_2 للـ C=O) → $C_6H_3(CH_2OH)(CH_2OH)(CHOH-CH_3)$



خلي بالك:

1. الأحماض والأسترات والكيتونات والفينولات لا تتأكسد
2. الفينول يختزل الى البنزين بالخارصين وليس بالهيدروجين

4- الحامضية

حامضية الأحماض >حامضية الفينول > حامضية الكحولات

* حامضية الاحماض الاروماتية اكبر من الاليفاتية

التفاعل مع الفلزات والقواعد

الكحولات

- تتفاعل مع الفلزات النشطة(Na , K , Mg , Ca, ...)

الفينولات

- تتفاعل مع الفلزات النشطة(Na , K , Mg, ...)
- تتفاعل مع القلويات (أي حاجة فيها OH) ($NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, ...)

الأحماض

- تتفاعل مع الفلزات النشطة(Na , K, ...)
- تتفاعل مع القلويات ($NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, ...)
- تتفاعل مع أكاسيد الفلزات (Na_2O , CaO , ...)
- تتفاعل مع كربونات وبيكربونات الفلزات (Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, ...)

مثال شامل متكامل

(حمض: COOH، OH، CH_2OH على حلقة البنزين)

$\xrightarrow{Na}$ COONa، ONa، CH_2ONa + H_2

$\xrightarrow{NaOH}$ COONa، ONa، CH_2OH + H_2O

$\xrightarrow{Na_2CO_3}$ COONa، OH، CH_2OH + H_2O + CO_2

تعالى بقى على التقطير الجاف واللي كل فكرته إني أشيل **COONa** وأحط مكانها **H**

مثال:

- من حمض التيرفيثاليك كيف يمكن الحصول على البنزين؟

تيرفيثاليك (COOH، COOH) $\xrightarrow[\text{تعادل}]{NaOH}$ (COONa، COONa) $\xrightarrow{\text{تقطير جاف}}$ بنزين

- من حمض السلسليك كيف يكمن الحصول على البنزين؟

حمض السلسليك (COOH، OH) $\xrightarrow{Na_2CO_3}$ (COONa، OH) $\xrightarrow{\text{تقطير جاف}}$ فينول (OH) $\xrightarrow{\text{اختزال Zn}}$ بنزين



- من الجليسرول كيف يمكن الحصول على فورمالدهيد (مكرة جامدة جدا)؟

$$\underset{\text{جليسرول}}{\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix}} \xrightarrow{[O]} \begin{matrix} COOH \\ | \\ C=O \\ | \\ COOH \end{matrix} \xrightarrow{NaOH} \begin{matrix} COONa \\ | \\ C=O \\ | \\ COONa \end{matrix} \xrightarrow{\text{تقطير جاف}} 2Na_2CO_3 + H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$$

الاستر والتحلل المائي

في الاستر ماتنساش بتشيل من الحمض OH والكحول H وخلي بالك إن الاستر

RCO|OR أو **RO|OCR** جزئين دائما، الجزء الحامضي هو اللى عنده $R-\overset{\overset{O}{||}}{C}$ و(OR) الجزء الكحولي

مثال:

1.

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3CO|OC_2H_5$$

حامضي — كحولي

شائع: أسيتات الإيثيل

أيوباك: إيثانوات الإيثيل

2.

$$HCOOH + HOCH_3 \overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons} HCO|OCH_3 + H_2O$$

حامضي — كحولي

شائع: فورمات الميثيل

أيوباك: ميثانوات الميثيل

3.

$$C_3H_7OH + HOOCCH_2CH_2CH_3 \overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons} C_3H_7O|OCCH_2CH_2CH_3$$

كحول — حمض

شائع: بيوتيرات البروبيل

أيوباك: بيوتانوات البروبيل



4.

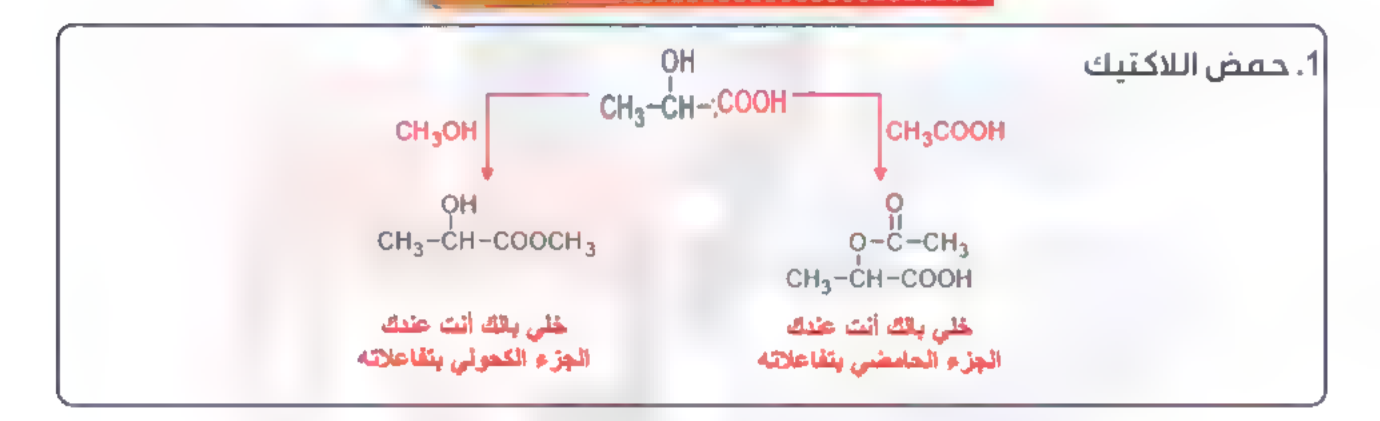
$$C_6H_5COOH + HOCH_3 \xrightleftharpoons{HCl} C_6H_5COOCH_3$$

حمض البنزويك ـــــ بنزوات الميثيل

$$C_6H_5COOH + C_6H_5OH \xrightleftharpoons{HCl} C_6H_5COOC_6H_5$$

بنزوات الفينيل

مركبات تحمل مجموعة كحول وحمض





2. حمض السلسليك

$$\text{COOCH}_3\text{-}C_6H_4\text{-OH} \xleftarrow{CH_3OH} \text{HOOC-}C_6H_4\text{-OH} \xrightarrow{CH_3COOH} \text{HOOC-}C_6H_4\text{-O-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_3$$

زيت المروخ (سلسيلات الميثيل)	الأسبرين (أسيتيل حمض سلسليك) -
- دهان موضعي لتخفيف الأمراض الروماتيزمية	تخفيف آلام الصداع
يريد من سيولة الدم	- خفض درجة الحرارة
	- تقليل احتمال حدوث أزمات قلبية لأنه

واحدة جامدة:

$$\begin{matrix}\text{COOH} \\ | \\ \text{COOH}\end{matrix} + \begin{matrix}CH_2\text{-OH} \\ | \\ CH_2\text{-OH}\end{matrix} \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} \begin{matrix}\text{COOCH}_2 \\ | \quad\quad | \\ \text{COOCH}_2\end{matrix}$$

حمض الأوكساليك   ايثيلين جليكول

التحلل المائي للإستر

أ. الحامضي

$$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}|\text{-O-R} \quad (OH \mid H)$$

ب. القاعدي

$$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}|\text{-O-R} \quad (ONa \mid H)$$

ج. النشادري

$$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}|\text{-O-R} \quad (NH_2 \mid H)$$

خلي بالك دايما الكحول بياخد H والباقي للحمض

$$C_6H_5COOC_2H_5 \xrightarrow[\text{تحلل نشادري}]{NH_3} C_6H_5CONH_2 + C_2H_5OH$$

بنزوات الإيثيل ← بنزاميد + كحول إيثيلي

$$C_6H_5OCOCH_3 \xrightarrow[\text{تحلل قلوي}]{NaOH} C_6H_5OH + CH_3COONa$$

أسيتات الفينول ← فينول + أسيتات صوديوم

$$C_6H_4(OCOCH_3)(COOCH_3) \xrightarrow[\text{تحلل حامضي}]{H_2O} C_6H_4(OH)(COOH) + CH_3OH + CH_3COOH$$

← حمض السلسليك + ميثانول + حمض الأسيتيك

6- التفاعل مع هاليد الهيدروجين (HCl , HBr , HI , HF)

1. تتفاعل إضافة على الرابطة الثنائية (ألكين) أو الثلاثية (ألكاين)
2. تفاعل استبدال على الكحولات (شيل OH وحط الهاليد)
3. لا تتفاعل مع الفينول أو الحمض أو الكيتون أو البنزين

$$C_6H_3(CH_2OH)(CH{=}CH_2)(OH) \xrightarrow{2HCl} C_6H_3(CH_2Cl)(CHCl{-}CH_3)(OH) + H_2O$$

$$C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$$

$$C_6H_4(COOH)(OH) + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} \text{لا يحدث تفاعل}$$

حمض السلسليك



7- النيترة والمتفجرات

طولوين ، فينول ، جليسرول

$$C_6H_5CH_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$$

طولوين T.N.T (متفجرات)

$$C_6H_5OH + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_2(OH)(NO_2)_3$$

فينول (حمض الكربوليك) — ثلاثي نيترو فينول (حمض البكريك)

اوعى تنسى :

ثلاثي نيترو فينول (حمض البكريك)

- مادة مطهرة لعلاج الحروق
- متفجرات

$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} \begin{matrix} CH_2-ONO_2 \\ | \\ CH-ONO_2 \\ | \\ CH_2-ONO_2 \end{matrix} + 3H_2O$$

ثلاثي نيترو جليسرين

ثلاثي نيترو جليسرين

- متفجرات
- أدوية توسيع الشرايين المستخدمة في علاج الأزمات القلبية

الكشف خاص بالفينول

- $FeCl_3$ يدي لون بنفسجي مع اى حلقة بنزين عليها OH مثل (الفينول والكاتيكول والبيروجالول)

- مع ماء البروم يدي راسب أبيض مع المينول فقط

سالسيليك (حلقة بنزين عليها COOH و OH):

- $FeCl_3$ ← لون بنفسجي
- Br_2 / CCl_4 ← راسب ابيض

كحول بنزيلي (حلقة بنزين عليها CH_2OH):

- $FeCl_3$ ← لا يحدث تفاعل
- Br_2 / CCl_4 ← لا يحدث تفاعل

البلمرة بالتكاثف

نوع من البلمرة التي يتم فيها خروج ماء وخلي بالك إن في النوع ده من البلمرة بيكون عندي مركب فيه مجموعة **COOH** يطلع منه **OH** ومركب فيه أما مجموعة **OH** أو **NH_2** ودي يخرج منها **H**

1. لو عطاني مونيمر وطلب بوليمر:

شيل من الحمض **OH** ومن الكحول أو الأمين **H** وحطهم على بعض

$$H-\underset{|}{\overset{H}{N}}-CH_2COOH + H-\underset{|}{\overset{H}{N}}-(CH_2)_2COOH \longrightarrow \left[\overset{H}{\underset{|}{N}}-CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}(CH_2)_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\right]_n$$

2. لو عطاني بوليمر وطلب مونيمر أقسم بين $\overset{H}{N}\,|\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ أو $-CH_2-O\,|\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ وحط للـ $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ مجموعة **OH** وللـ **NH_2** أو **O** حط **H**

مثال: اذكر مونيمرات البوليمر

$$\left[\overset{H}{\underset{|}{N}}-(CH_2)_6-\overset{H}{\underset{|}{N}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\right]_n$$

$$H-\underset{|}{\overset{H}{N}}-(CH_2)_6 + H-\underset{|}{\overset{H}{N}}-H + OH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$



أهم بوليمرات التكاثف

1. بوليمر البكاليت (وحدته عبارة عن 2 جزئ فينول مع جزئ فورمالدهيد) يستخدم في:

- الأدوات الكهربية (لأنه عازل للكهرباء)
- طفايات السجاير (لأن يتحمل الحرارة العالية)

2. بوليمر الداكرون ناتج من أسترة حمض الترفيثاليك مع الإيثيلين جليكول ويستخدم في:

- صمامات القلب الصناعية
- أنابيب تستخدم كبديل للشرايين التالفة

نزع الماء من الكحول

1. عند **140°C** يدي إيثير

$$2C_2H_5OH \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5OC_2H_5 + 3H_2O$$

$$2\begin{array}{l}CH_2-OH\\ |\\ CH_2-OH\end{array} \xrightarrow[140^\circ C]{H_2SO_4} \begin{array}{ccccc} & & O & & \\ & H_2C & & CH_2 & \\ & | & & | & \\ & H_2C & & CH_2 & \\ & & O & & \end{array} + 2H_2O$$

سؤال بفكرة عالية جدا:

أذكر النواتج المحتملة من تسخين خليط من كمية وفيرة من الميثانول والايثانول فى وجود حمض الكبريتيك عند 140°C؟

الاجابة عشان متحترش :-

خليط من النواتج الثلاثة الاتية

1- ايثير ثنائى الميثيل   **2- ايثير ثنائى الايثيل**   **3- ايثير ايثيل ميثيل**

2. عند **180°C** يدي ألكين

$$\begin{array}{l} \quad\;\; OH \\ \quad\;\; | \\ CH_3-CH-CH_2-CH_3 \end{array} \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4} CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$$

(خلي بالك أنا هنا بطبق عكس قاعدة ماركونيكوف بشيل **H** من اللي عنده **H** قليل)

الاسترات كدهون وزيوت

الزيت والدهون عبارة عن استر من جزئ الجليسرول مع 3 جزيئات من الأحماض الدهنية

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + \begin{array}{l} HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_1 \\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_3 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_1 \\ | \\ CH-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \\ | \\ CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_3 \end{array}$$

استر ثلاثي جليسريد

عملية التصبن

هي تحلل قلوي لأستر ثلاثي جليسريد في وجود **KOH** أو **NaOH**

خلي بالك أن الصابون غير المنظف الصناعي

المنظف الصناعي

هو الملح الصوديومي لألكيل بنزين حمض السلفونيك

الصابون ناتج من تصبن استر ثلاثي جليسريد في وجود **KOH** أو **NaOH**



التخمر الكحولي للسكريات يدي كحول إيثيلي وثاني أكسيد كربون

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\text{حامضي}]{\text{تحلل مائي}} \underset{\text{جلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{فركتوز}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{Zymase enzyme}]{\text{Yeast}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$



ملخص الخواص الفيزيائية

1 الحالة الفيزيائية

- الكحولات:

المركبات الأولى: سوائل خفيفة

المركبات الوسطى: سوائل زيتية القوام

المركبات العليا: مواد صلبة شمعية القوام

- الفينول: مادة صلبة كاوية للجلد

- الأحماض الأليفاتية:

الأفراد الأربعة الأولى: سوائل كاوية ذو رائحة نفاذة

الأفراد المتوسطة: سوائل زيتية كريهة الرائحة

الأفراد العليا: مواد صلبة

- الاسترات:

معظمها سوائل ذو رائحة ذكية، بعضها مواد صلبة شمعية عديمة الرائحة ذو كتلة مولية مرتفعة

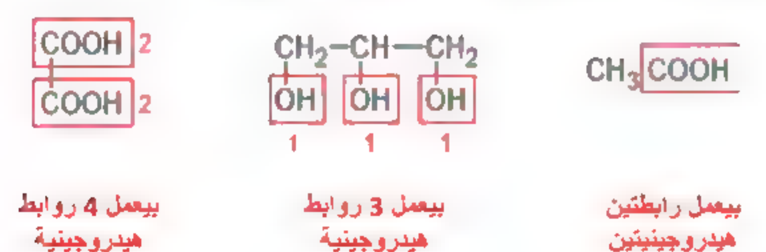
2 درجة الغليان

- الأساس إن درجة الغليان تزداد بزيادة الكتلة المولية

- طب لو عندي مركبات متقاربة أو متساوية في الكتلة؟

هشوف عدد الروابط الهيدروجينية مع مراعاة إن كل مجموعة COOH تعمل مع جزئ آخر رابطتين هيدروجينيتين وOH تعمل رابطة هيدروجينية واحدة

مثال: قارن بين الجليسرول - حمض الأوكساليك - حمض الأسيتيك من حيث درجة الغليان



الذوبان

- الأساس إن اللي بيعمل روابط هيدروجينية زي الأحماض والكحولات بس اللي كتلتها المولية قليلة (أو عدد الذرات فيها قليل) بتدوب (الفينول شحيح الذوبان)
- كلما زاد عدد ذرات الكربون قلت الذوبانية
- كلما زاد عدد مجموعة OH في الكحولات أو COOH في الأحماض زادت الذوبانية لزيادة عدد روابط الهيدروجينية

مثال: قارن بين حمض الأسيتيك – حمض الفورميك – البروبانول من حيث الذوبان

$HCOOH$ (2) > CH_3COOH (2) > C_3H_7OH (1)

(1)	(2)	(3)
$HCOOH$	CH_3COOH	C_3H_7OH
بيعمل رابطتين هيدروجينيتين والكتلة المولية أقل	بيعمل رابطتين هيدروجينيتين والكتلة المولية أكبر	بيعمل رابطة هيدروجينية واحدة





1- ايا من الخطوات التالية صحيحة للحصول علي كحول اولي من هاليد الكيل ثانوي ؟

(أ) تحلل مائى قلوى - نزع ماء - هدرجة -هلجنة - تحلل مائى قلوى

(ب) نحلل مائى قلوى - نزع ماء – هدرجة - تحلل مائى قلوى - هلجنة

(ج) تحلل مائى قلوى - أكسدة – هدرجة – هلجنة - تحلل مائى قلوى

(د) تحلل مائي قلوى- أكسدة - نزع ماء - هدرجة - تحلل مائى قلوى

2- من خلال المخطط التالي :

فأي من الاتي صحيح ؟

CH_2OH (benzene ring) $\xrightarrow{X}$ A + B

C $\xleftarrow{K_2Cr_2O_7}$ (KOH) ring with CH_2OH and OH

(أ) عند اضافة Na_2CO_3 علي C لا يتصاعد غاز

(ب) X قد تمثل عملية الكلة

(ج) المركب B لا يزيل لون $KMnO_4$

(د) X قد تمثل عملية هلجنة في وجود حفاز

3- هاليد الالكيل RX كتلته المولية تساوي $92.5\ g/mol$ يحتوي علي مجموعة ميثيلين واحدة فقط , فأنه عند عمل تحلل مائي قاعدي له ينتج .... $[C = 12 , H = 1 , X = 35.5]$

(أ) كحول ثانوي فقط

(ب) كحول اولي فقط

(ج) كحول اولي او ثانوي فقط

(د) كحول اولي او ثانوي او ثالثي

4- للحصول على مادة تستخدم في المتفجرات من مركب 3– كلورو- بروبين تجرى العمليات الآتية ....

(أ) هلجنة بالاستبدال – تحلل مائى قاعدى - نيتره

(ب) تحلل مائى قاعدى – هيدره - نيتره

(ج) هلجنة بالاضافه – تحلل مائى قاعدى - نيتره

(د) تحلل مائى قاعدى – هدرجة – نيتره

5- جميع المركبات الآتية تتفاعل مع كل من $HCl , NaOH$ ماعدا ....

(أ) $CH_2 — OH$ (benzene ring)

(ب) HO (benzene ring) CH_2

(ج) $CH = CH_2$ (benzene ring) OH

(د) $H_2C—C{\equiv}C—H$ (benzene ring) OH



6 – الترتيب الصحيح للمركبات التالية حسب الـ PH يكون ....

A	B	C	D
C_6H_5OH	C_2H_5ONa	C_2H_5OH	C_6H_5ONa

(أ) $A > B > C > D$ (ب) $D > B > A > C$ (ج) $B > D > C > A$ (د) $B > D > A > C$

7- عند تكوين بوليمر مشترك يستخدم كوحدة بناء فى تكوين بوليمر البكاليت كانت كتلة الفينول 94 جرام وكتلة الألدهيد المستخدم 15 جرام فان كتلة البوليمر المشترك منهما يساوى.........

$[C = 12, O = 16, H = 1]$

(أ) $218\ g$ (ب) $200\ g$ (ج) $100\ g$ (د) $109\ g$

8- الاحماض الكربوكسيلية الاليفاتية غير المشبعة والتي لها القانون العام $C_nH_{2n-4}O_2$ يلزم المول منها ....

(أ) 3 مول هيدروجين للتشبع ويحتوي الجزئ علي 3 روابط باي

(ب) 2 مول هيدروجين للتشبع ويحتوي الجزئ علي 3 روابط باي

(ج) 2 مول هيدروجين للتشبع ويحتوي الجزئ علي 2 روابط باي

(د) مول هيدروجين للتشبع ويحتوي الجزئ علي رابطة باي

9- من ملح حمض اللاكتيك كيف يمكن ان تحصل علي الكان يحتوي 5 ذرات ؟

(أ) تقطير جاف ثم اكسدة ثم تعادل ثم تقطير جاف (ب) تقطير جاف ثم اختزال ثم تعادل

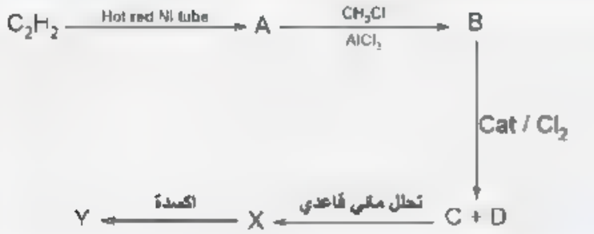
(ج) اختزال ثم تقطير جاف ثم اكسدة (د) تقطير جاف ثم نزع ثم هدرجة

10 – عند اكسدة الطولوين بأكسجين الهواء الجوي في وجود خامس اكسيد الفانديوم واختزال الناتج بـ 2 مول هيدروجين في الظروف المناسبة لذلك يتكون مركب صيغته الجزيئية ....

(أ) C_6H_8O وينتمي لعائلة الالدهيدات (ب) $C_7H_7O_2$ وهو ابسط حمض اروماتي

(ج) C_7H_8O وهو ابسط كحول اروماتي (د) C_7H_6O وهو ابسط الدهيد اروماتي

11- من خلال المخطط الذي امامك، اذا علمت ان Y يدخل في تحضير احد الدهانات الموضعية لعلاج الام العظام فأي من الاتي صحيح؟



(أ) D قد يكون ارثو كلورو طولوين

(ب) Y قد يكون حمض السلسليك

(ج) C قد يكون بارا كلورو طولوين

(د) B , A كلاهما هيدروكربونات اليفاتية



12- يمكن الحصول علي هيدركربون اروماتي صيغته C_8H_{10} من حمض اللاكتيك من خلال ؟

(أ) تعادل ثم تقطير جاف ثم اكسدة ثم التفاعل مع البنزين
(ب) تعادل ثم تقطير جاف ثم اكسدة ثم التفاعل مع HX
(ج) تعادل ثم تقطير جاف ثم اكسدة ثم التفاعل مع حمض معدني
(د) تعادل ثم تقطير جاف ثم التفاعل مع HX ثم التفاعل مع البنزين

13- من ملح لحمض الفثاليك يمكن الحصول علي حمض التيرفثاليك من خلال ....

(أ) تقطير جاف ← الكلة ← اكسدة
(ب) تعادل ← تقطير جاف ← الكلة
(ج) تقطير جاف ← الكلة ← الكلة ← اكسدة
(د) تقطير جاف ← الكلة ← اكسدة ← هدرجة

14 – عدد الصيغ البنائية ذات السلسلة المتفرعة الناتجة من التقطير الجاف للمركب الناتج من تعادل حمض كربوكسيلي اليفاتي صيغته الجزيئية $C_6H_{12}O_2$ يكون ....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

15- اذا علمت ان A , B , C مركبات تدخل في تحضير مستحضرات التجميل حيث :

A ← مركب غير عضوي B ← مشتق هيدروكربون اليفاتي C ← حمض هيدروكسيلي

فأي من الاتي صحيح ....

(أ) $C : C_3H_8O_3$ $B : C_7H_6O$ $A : ZnO$
(ب) $C : C_7H_6O_3$ $B : C_3H_8O_3$ $A : TiO_2$
(ج) $C : C_3H_6O_3$ $B : C_6H_6O$ $A : ZnO$
(د) $C : C_7H_6O_2$ $B : C_3H_8O_3$ $A : TiO_2$

16- من المخطط التالى : أى الاختيارات التالية يعبر عن X , Y ؟

تيرفيثاليك $\xrightarrow[\text{مع } HCl \text{ جاف}]{\text{وفرة من } CH_3OH}$ X $\xrightarrow[\text{وفرة}]{NH_3}$ Y

(أ) المركب X يتفاعل مع $NaOH$ ويعطى ملح يستخدم فى تحضير البنزين وY مركب ثنائى الاميد
(ب) المركب X يتحلل فى وسط حامضى ويعطى كحول أليفاتى وY مركب أحادى الاميد
(ج) المركب X يتفاعل مع $NaOH$ ويعطى كحول أروماتى ثنائى الهيدروكسيل وY مركب ثنائى الاميد
(د) المركب X يتحلل فى وسط حامضى ويعطى حمض اروماتى وY مركب أحادى الاميد

17- ما صيغة المركب الناتج من بلمرة التكاثف التاليه ؟

$$H_2N - CH_2COOH + H_2N - CH_2COOH$$

(أ) $[-N(H) - CH_2-CH_2CON_2CON(H)-CH_2CO-]$

(ب) $[-N(H) - CH_2CON-CH_2CO-]_n$

(ج) $[-N(H) - CH_2CON(H)-CH_2CO]_n$

(د) $[N(H) - N(H)- CH_2CON-CH_2COO]_n$

18- الاستر الناتج من تفاعل أبسط كحول ثالثي مع أبسط حمض أليفاتي متفرع هو ....

(أ) $(CH_3)_3CCOOC(CH_3)_3$
(ب) $(CH_3)_3COOCCH(CH_3)_2$
(ج) $(CH_3)_2CHOOCC(CH_3)_3$
(د) $(CH_3)_2CHCOOC(CH_3)_3$

19- للحصول علي إيثانوات البيوتيل والذي يحتوي الجزئ منه علي ثلاث مجموعات ميثيلين يتم تسخين الكحول A مع الحمض B فاي الاختيارات الاتيه صحيحة؟

(أ) عند أكسدة الكحول A ينتج أيزومر لاستر أسيتات الإيثيل
(ب) الحمض B ناتج من اكسدة البيوتانال
(ج) عند نزع الماء من الكحول A يتكون ألكين متماثل
(د) عند التقطير الجاف لناتج تعادل الحمض B ينتج ألكان سائل

20- ما عدد مولات $NaOH$ اللازم تسخينها مع مول واحد من المركب الذي أمامك ليصبح الناتج فينوكسيد صوديوم في الظروف المناسبة؟

(أ) 2
(ب) 3
(ج) 4
(د) 6

21- عند اجراء تحلل نشادري لأستر نتج اميد نسبة الاكسجين فيه 27.12 % فأن الاستر قد يكون ..
$(H = 1 , N = 14 , C = 12 , O = 16)$

(أ) بيوتيرات الميثيل
(ب) اسيتات الايثيل
(ج) بروبيونات البروبيل
(د) فورمات الايثيل



22 – يمكن الحصول علي مركب عضوي صيغته C_nH_{2n} من حمض التيرفثاليك من خلال ....

(أ) اختزال تام ← هيدرة حفزية

(ب) اختزال تام ← اعادة تشكيل محفزة

(ج) تعادل بوفرة من الصودا الكاوية ← تقطير جاف ← هدرجة

(د) تعادل بوفرة من الصودا الكاوية ← تقطير جاف

-23 من خلال المخطط الذي امامك : اذا علمت ان E يدخل في تحضير المادة الأولية التي تستخدم في عمل صمامات القلب الصناعية فأي من الاتي صحيح ؟

(أبسط هيدروكربون أروماتي) A ←ألكلة← B ←ألكلة / $AlCl_3$← C + D

X ←وفرة من NaOH← E ←أكسدة تامة←

(أ) عند عمل تقطير جاف لـملح X ينتج A مرة اخري

(ب) D قد يكون حمض الفثاليك

(ج) B غير قابل للنيترة

(د) B لا يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز

-24 اي من الاسترات الاتية عند عمل تحلل مائي حامضي له ينتج مركبان لهما قيمة POH اكبر من 7 ؟

(أ) $C_6H_5COOC_2H_5$ (ب) CH_3COOCH_3 (ج) $HCOOC_3H_7$ (د) $C_2H_5COOC_6H_5$

-25 المخطط التالى ادرسه جيدا ثم اذكر اسم العملية 1 و 2

اسبرين ←تحلل مائي في وسط حامضي← A + حمض أروماتي

A ←العملية ①← B ←نزع ماء← C ←العملية ②← اثيلين جليكول

(أ) هيدره, اكسده (ب) نزع ماء, اختزال (ج) تقطير جاف, تعادل (د) اختزال , اكسده

1- ادرس الاسترات التالية ثم أجب:

أي الاسترات السابقة تُشتق من حمض السلسليك؟

(أ) 2 فقط   (ب) 1، 4 فقط   (ج) 3، 4 فقط   (د) 1، 2، 3، 4

2- ما الخطوات الصحيحة للحصول على حمض النمل من أبسط مركب عضوي؟

(أ) أكسدة تامة – هلجنة – تحلل مائي قاعدي
(ب) تحلل مائي قاعدي – أكسدة تامة – هلجنة
(ج) تحلل مائي قاعدي – هلجنة – أكسدة تامة
(د) هلجنة – تحلل مائي قاعدي – أكسدة تامة

3- يمكن التمييز بين C , B , A عمليا بأستخدام ....

(أ) محلول $FeCl_3$ فقط
(ب) ماء البروم فقط
(ج) برمنجنات البوتاسيوم فقط
(د) ماء البروم و$FeCl_3$

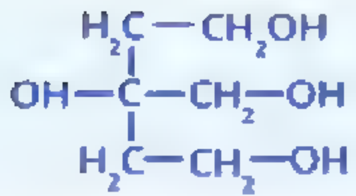
4- من المخطط التالي:

A ــ تحلل مائي قاعدي ← B ــ نزع ماء ← C ــ هيدرة ← D

إذا علمت أن C هيدروكربون غير متماثل، فأي من الاختيارات التالية يعد صحيحا؟

ا) A: 1- كلورو بروبان، B: بروبانول أولي، D: بروبانول ثانوي
ب) A: 2- كلورو بروبان، B: بروبانول ثانوي، D: بروبانول أولي
ج) A: 2- كلورو بروبان، B: بروبانول أولي، D: بروبانول ثانوي
ء) A: 1- كلورو بروبان، B: بروبانول ثانوي ، D: بروبانول أولي

5- من المركب الذي أمامك يمكن الحصول على ألكين من خلال ....



(أ) أكسدة تامة ثم تعادل ثم تقطير جاف ثم نزع
(ب) أكسدة ثم تعادل ثم تقطير جاف
(ج) تحلل مائي قاعدي ثم أكسدة ثم نزع
(د) نزع ثم أكسدة



6- الجدول التالي يوضح نسبة الهاليد في هاليد الايثيل : -

C_2H_5W	C_2H_5Z	C_2H_5Y	C_2H_5X
81%	73%	55%	38.29%

ما هو افضل مركب لتحضير الكحول الايثيلي ؟

(أ) C_2H_5W (ب) C_2H_5Z (ج) C_2H_5Y (د) C_2H_5X

7- رتب المركبات التالية تصاعديا حسب درجة الغليان :

(حمض استيك – بروبيلين جليكول – ايثيلين جليكول – ايثانول)

(أ) حمض استيك > بروبيلين جليكول > ايثيلين جليكول > ايثانول
(ب) بروبيلين جليكول > ايثيلين جليكول > حمض استيك > ايثانول
(ج) بروبيلين جليكول > ايثيلين جليكول > ايثانول > حمض استيك
(د) حمض استيك > ايثيلين جليكول > بروبيلين جليكول > ايثانول

8- حمض كربوكسيلي اليفاتي غير مشبع صيغته الجزيئية $C_7H_8O_2$ فأن عدد مولات الهيدروجين اللازمة لتحويل مول منه الي حمض مشبع تساوي ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

9- في الصيغة العامة $R - COOR^-$ يطلق علي المركب استر في جميع الاحوال التالية عدا :

(أ) عند استبدال R في الصيغة السابقة بذرة H
(ب) عند استبدال R , R^- بمجموعة اريل Ar
(ج) عند استبدال R او R^- بمجموعة اريل Ar
(د) عند استبدال R^- في الصيغة السابقة بذرة H

10- ادرس المخطط التالي جيدا ثم اجب عن السؤال الذي يليه :

$$(A) \xrightarrow{NaOH/\ \Delta} (B) + CH_3OH$$

$$(B) \xrightarrow[CaO/\ \Delta]{NaOH} (C) \xrightarrow[Cat]{H_2\ /\ \text{ضغط}\ /\ \text{حرارة}} (D)$$

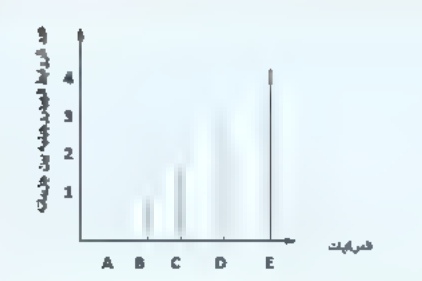
جميع الاختيارات التالية صحيحة ما عدا : ....

(أ) المركب (A) بنزوات ميثيل
(ب) المركب (B) يذوب في الماء
(ج) المركب (C) يتفاعل بالاحلال والاضافة
(د) المركب (D) قانونه الجزيئي العام C_nH_{2n+2}



11- من خلال الشكل البياني المقابل :

فأي من الاتي صحيح ...



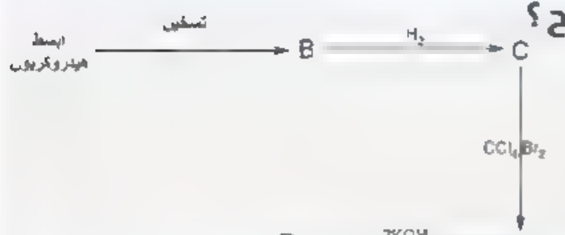
(أ) حمض اللاكتيك : D — ايثيلين جليكول : B

(ب) ميثانول : A — ايثيلين جليكول : C

(ج) ايثانول : B — جليسرول : E

(د) حمض اللاكتيك : D — فورمات الميثيل A

12- من خلال المخطط الذي امامك فأي من الاتي صحيح ؟



(أ) E يدخل في صناعة المتفجرات

(ب) B , D قابلان للتفاعل بالاضافة

(ج) عند اكسدة E اكسدة تامة ينتج حمض ثنائي القاعدية

(د) المركب C غير قابل للبلمرة

13- عند اضافة وفرة من الصودا الكاوية علي الخليط البارد المكون من حمض اللاكتيك والايثانول فأن المحلول الناتج سيحتوي علي ....

(أ) $NaOH_{(aq)} + C_2H_5OH + CH_3-CH(ONa)-COONa$

(ب) $NaOH_{(aq)} + C_2H_5OH + CH_3-CH(OH)-COONa$

(ج) $NaOH_{(aq)} + CH_3-CH(OH)-COONa$

(د) $NaOH_{(aq)} + CH_3-CH(OH)-COOC_2H_5$

14- الصيغة البنائية للاستر الناتج من تفاعل كحول اولي كتلته المولية 60 جم / مول مع ايزومير فورمات الميثيل هي ....

(أ) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-(CH_2)_2CH_3$

(ب) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-(CH_2)-CH_3$

(ج) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5$

(د) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-(CH_2)_2CH_3$

15- عند اضافة وفرة من $K_2Cr_2O_7$ الي اناء يحتوي علي السبرتو الاحمر فأن المركبات العضوية المؤكد وجودها داخل الاناء هي ....

(أ) $HCOOH , CH_3CHO$

(ب) $HCHO , CH_3COOH$

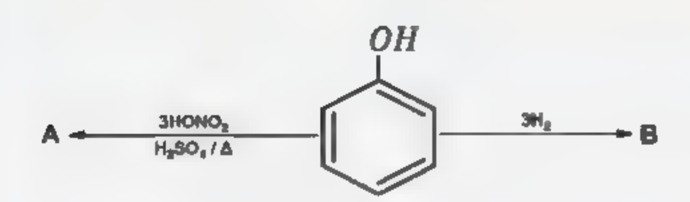
(ج) CH_3OH , CH_3COOH

(د) $HCOOH , CH_3COOH$



16- من خلال المخطط الذي امامك :

فأي من الاتي صحيح ؟



(أ) A يمثل هيدروكربون اليفاتي

(ب) B يزيل لون $KMnO_4$

(ج) عند اضافة $KMnO_4$ الي A ينتج حمض

(د) عند اضافة $KMnO_4$ الي A ينتج كيتون

17- يمكن التمييز بين محاليل كلا من الفينول والصودا الكاوية وثيوسيانات الامونيوم بواسطة ....

(أ) ماء البروم   (ب) برمنجنات البوتاسيوم المحمضة

(ج) محلول كلوريد الحديد III (د) قطعة من فلز الصوديوم

18 – من المخطط التالي اذا علمت ان B هاليد الكيل وC كحول ثالثي فأنه ....

$$A \longrightarrow B \longrightarrow C$$

(أ) $A : CH_3CH{=}CH_2$ $B : C_2H_5Cl$ $C : C_2H_5OH$

(ب) $A : CH_3(CH_2)_2CH_3$ $B: CH_3CH(Cl)CH_3$ $C: CH_3CH(OH)CH_3$

(ج) $A : CH_3(CH_2)_2CH_3$ $B: CH_3-C(CH_3)(Cl)-CH3$ $C: CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$

(ء) $A : CH_2{=}C(CH_3)-CH_3$ $B: CH_3-C(CH_3)(Cl)-CH3$ $C: CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$

19- من خلال المخطط الذي امامك :

اي من الاتي صحيح؟

$C_6H_6 \xrightarrow{X}$ (CH3 على حلقة البنزين) $\xrightarrow{Y} A+B$ ، $A+B \xrightarrow{Z}$ (COOH على حلقة البنزين و Cl في الموضع بارا)

(أ) B قد يمثل بارا كلورو طولوين

(ب) A قد يمثل بارا كلورو حمض البنزويك

(ج) Y تمثل عملية هلجنة وZ عملية اكسدة

(د) X تمثل عملية اضافة وY استبدال



-20 ثلاثة مركبات عضوية A, B, C ، فأذا كان A يتفاعل مع C ويعطي B ، وعند تفاعل A مع بيكربونات الصوديوم يحدث فوران شديد اذا علمت ان الكتلة المولية للمركب B تساوي $74\ g/mol$ فأي العبارات التالية غير صحيحة ؟

(أ) يمكن استخدام B كمكسب للطعم والرائحة

(ب) A, C كلاهما سائل في الظروف القياسية

(ج) جميع المركبات الثلاثة تتفاعل مع فلز الصوديوم النشط

(د) يمكن استخدام C في صناعة بعض انواع الترمومترات

-21 يمكن الحصول علي مادة متفجرة صيغتها $C_6H_3O_7N_3$ من هيدروكربون اروماتي من خلال ....

(أ) نيترة ← تحلل مائي قاعدي ← هلجنة

(ب) هلجنة ← نيترة ← تحلل مائي قاعدي

(ج) تحلل مائي قاعدي ← هلجنة ← نيترة

(د) هلجنة ← تحلل مائي قاعدي ← نيترة

22 – من خلال المخطط الذي امامك اي العبارات التالية صحيحة :

OH
CH_3—CH—COOH
وفرة من Na_2CO_3
وفرة من Na

(أ) عند عمل تقطير جاف لـ A ينتج كحول ثانوي

(ب) عند عمل تقطير جاف لـ B ينتج ايثوكسيد الصوديوم

(ج) عند عمل تقطير جاف لـ B ينتج كحول اولي

(د) المركب A لا يزيل لون $KMnO_4$

-23 اذا علمت ان A, B مواد تدخل في صناعة الورنيش فأن المواد قد تكون ....

(أ) B : الميثانول A : الكربون المجزأ

(ب) B : الايثانول A : الكربون المجزأ

(ج) B : حمض الاستيك A : الياف الداكرون

(د) B : الايثانول A : الباكليت





24- من المخطط التالى اى الاختيارات التالية صحيح فيما يتعلق بالمركب العضوى A, B ؟

$$\text{حمض لاكتيك} \xrightarrow{C_2H_5OH} \boxed{A} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH وفرة}} \boxed{B} + C_2H_5OH$$

(B)	(A)	
$CH_3CH(OC_2H_5)-COONa$	$CH_3CH(OC_2H_5)-COOH$	(أ)
$CH_3CH(ONa)-COOC_2H_5$	$CH_3CH(OH)-COOC_2H_5$	(ب)
$CH_3CH(OH)-COONa$	$CH_3CH(OH)-COOC_2H_5$	(ج)
$CH_3CH(OH)-COONa$	$CH_3CH(OC_2H_5)-COOH$	(د)

25- عند اجراء تفاعل تعادل ثم تقطير جاف ثم اكسدة للمركب المقابل يتكون ....

$$HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH$$

(أ) ايثانول (ب) ايثان

(ج) ايثيلين جليكول (د) حمض اكساليك



الامتحان الشامل الأول

1- عنصران متتاليان A , B من السلسلة الانتقالية الاولي عندما يتأكسد A^{+2} الي A^{+3} يزداد العزم المغناطيسي , وعندما B^{+2} الي B^{+3} يقل العزم المغناطيسي , اي العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) كثافة B اكبر من كثافة A
(ب) عدد الالكترونات المفردة في B اكبر من A
(ج) الكتلة الذرية لـ B اكبر من A
(د) العزم المغناطيسي لـ B^{+2} اكبر من A^{+3}

2- من خلال المخطط الذي أمامك فأي من الآتي صحيح؟

CH_3Cl / $AlCl_3$ لا مائي → A
A ← هلجنة → B + C
B ← تحلل مائي قاعدي → D
D ← أكسدة → E

(أ) C قد يكون أورثو كلورو طولوين
(ب) D قد يكون أورثو كلورو حمض البنزويك
(ج) A يمثل مشتق هيدروكربون أروماتي
(د) E قد يكون حمض هيدروكسيلي أروماتي

3- يمكن الحصول على البروبانون من المركب X الذي أمامك من خلال ....

$H_3C - CH_2OH$
$OH - C - CH_2 - OH$
$H_3C - CH_2OH$

(أ) أكسدة تامة ثم هيدرة حفزية
(ب) أكسدة تامة ثم تعادل ثم تقطير جاف
(ج) أكسدة تامة ثم نزع ثم هدرجة
(د) أكسدة تامة ثم تعادل ثم تقطير جاف ثم أكسدة

4 – الفلز الذي يترسب منه $58.5\ g$ عند مرور 9.03×10^{23} الكترون في مصهور احد املاحه هو .... $[Li = 7, Na = 23, K = 39, Cu = 63.5]$

(أ) Na (ب) K (ج) Cu (د) Li

5 – تم اضافة حجوم متساوية من محاليل 3 احماض قوية احادية البروتون قيمة pH لها (5 , 4 , 3) في وعاء فأن تركيز الهيدرونيوم في الخليط يساوي ....

(أ) 1.11×10^{-4} (ب) 3.7×10^{-4} (ج) 3.7×10^{-3} (د) 1.11×10^{-3}

6 - X, Y مركبان من مركبات الحديد , عند تسخين كل منها في الهواء الجوي كل علي حدة زادت كتلة X وقلت كتلة Y , فأن (X, Y) علي الترتيب هما ....

(أ) Fe_3O_4 , FeO (ب) $Fe(OH)_3$, Fe_2O_3 (ج) FeO , $FeCO_3$ (د) $FeCO_3$, Fe_3O_4



-7 لديك ثلاث سبائك X , Y , Z تم اضافة قطعة من كل سبيكة في انبوبة تحتوي علي حمض الهيدروكلوريك المخفف فحدث التالي

X ذابت كليا　　Y ذابت جزئيا　　Z لم يحدث اي ذوبان

فمن المتوقع ان تكون السبائك هي ....

	Z	Y	X
(أ)	$Fe-C$	$Cu-Au$	$Fe-Zn$
(ب)	$Cu-Au$	$Fe-C$	$Fe-Cu$
(ج)	$Cu-Au$	$Fe-Cu$	$Fe-Zn$
(د)	$Mn-Al$	$Ni-Cr$	$Fe-Cr$

8 - من المعادلات الي أمامك ، فإن قيمة Y قد تكون .....

$$X_{26}^{+2} + E \longrightarrow X^{+3} + e^{-} \qquad E = 2957\ Kj/mole$$

$$A_{25}^{+2} + E \longrightarrow A^{+3} + e^{-} \qquad E = Y\ Kj/mole$$

(أ) 2957　　(ب) 1509　　(ج) 2652　　(د) 3248

9 - العنصر الوحيد في السلسله الانتقالية الاولي الذي يحتوي على خمسة مستويات فرعية فقط تامة الإمتلاء بأنه ....

(أ) محدود النشاط　　(ب) أقل عناصر السلسلة كثافة

(ج) شاذ في توزيعه الإلكتروني　　(د) (أ) و (ج) معا

-10 باستخدام التفاعل التالي المعبر عنه بالمعادلة: $2HNO_3 + 3H_2S \longrightarrow 2NO + 3X + 4H_2O$

فإن المادة X يمكن أن تنتج من تفاعل أي مما يلي؟

(أ) كبريتيت بوتاسيوم وحمض هيدروكلوريك مخفف

(ب) ثيوكبريتات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مخفف

(ج) بروميد صوديوم وحمض كبريتيك مركز ساخن

(د) كبريتيد صوديوم وحمض هيدروكلوريك مخفف

-11 تم تحضير محلول ملح صوديومي X ثم قسم إلى قسمين متساويين، الأول أضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فتكون راسب أصفر يذوب في محلول الأمونيا، وعند فصل الراسب وتجفيفه وجد أن كتلته 209.5 جرام، وتم إضافة وفرة من محلول كلوريد الباريوم إلى القسم الثاني، فإن كتلة الراسب المتكون مع القسم الثاني تساوي ....　　علما بأن: [Ba=137 , P=31 , O=16 , Ag=108 , I=127]

(أ) 75.125 g　　(ب) 112.687 g　　(ج) 37.652 g　　(د) 150.250 g

12- أضيف وفرة من حمض الهيدروكلوريك المركز إلى 23.2 جرام من أكسيد الحديد المغناطيسي ثم أضيف إلى النواتج وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم فإن مجموع كتل الرواسب المتكونة يساوي .... [Fe=56 , O=16 , H=1]

(أ) 30.4 جرام (ب) 19.7 جرام (ج) 152 جرام (د) 60.8 جرام

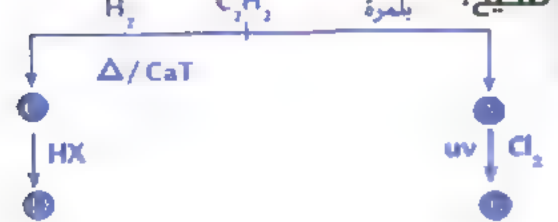
13 – مركبان (B , A) في حالة صلبة عند اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف ذابت كلا المادتان مع عدم تصاعد اي غاز , اي مما يلي يمكن ان يمثل (B , A) ؟

	A	B
(أ)	Na_2CO_3	$Fe(OH)_2$
(ب)	$Ba_3(PO_4)_2$	$Fe(OH)_3$
(ج)	$Al(OH)_3$	$Ca(HCO_3)_2$
(د)	Na_2SO_3	Na_2CO_3

14- عند إضافة وفرة من كربونات الصوديوم على حمض السلسليك ينتج ....

(أ) $H_2O + CO_2$ + (COONa , ONa)
(ب) $H_2O + CO_2$ + (COONa , OH)
(ج) $H_2O + CO_2$ + (COOH , ONa)
(د) H_2O + (COOH , OH)

15- من خلال المخطط الذي أمامك فأي من الآتي صحيح؟



(أ) C , B كلاهما يتفاعل مع الصودا الكاوية
(ب) D , A كلاهما يتفاعل بالإضافة
(ج) C غير قابل للبلمرة
(د) B قد يكون الجامكسان

16- عند إضافة ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة على المركبات التالية ....

(A): OH
(B): H—C—C—CH_2OH (H H / H CH_3)
(C): CH_3 , OH , C , CH_3

(أ) ينتج كيتون مع جميع المركبات A , B , C
(ب) ينتج ألدهيد مع جميع المركبات A , B , C
(ج) ينتج كيتون C , A وألدهيد مع B
(د) ينتج كيتون مع A وألدهيد مع B ولا يحدث شئ مع C



-17 عند عمل تكسير حراري لمول من ألكان X كتلته المولية تساوي 100 g/mol نتج مول من مركب A ومول من مركب B فإذا علمت أن A يتفاعل بالاستبدال فأي من الآتي صحيح؟

(أ) المول من A قد يحتوي على 12 مول ذرة
(ب) B يتفاعل بالاستبدال
(ج) المول من B قد يحتوي على 9 مول ذرة
(د) عدد ذرات الكربون في A يساوي عدد ذرات الكربون في B

-18 قطعة من الحديد كتلتها X تركت في الهواء الرطب لفترة طويلة، فزادت كتلتها حتى أصبحت 3.21 g فإن كتلة قطعة الحديد X تساوي .... [Fe=56 , O=16 , H=1]

(أ) 5 g　　(ب) 2.5 g　　(ج) 1.5 g　　(د) 1.68 g

-19 أي الألكينات التالية ينتج عن هيدرتها حفزيا كحول بنتيلي ثالثي؟

I	II	III	IV
2- ميثيل -2- بنتين	2- ميثيل -2- بيوتين	2- ميثيل -1- بيوتين	3- ميثيل -1- بيوتين

(أ) I , II , III , IV　　(ب) II , III , IV　　(ج) I , II , III　　(د) II , III

-20 من خلال المخطط التالي :
اذا علمت ان *A* احد اكاسيد الحديد , *B* احد الاحماض , فأي من الآتي صحيح ؟

$A + B \rightarrow X_{(aq)} + Y_{(aq)} + H_2O$
$X \xrightarrow{NaOH}$ راسب أبيض مخضر
$Y \xrightarrow{NH_4OH} Z$

(أ) *X* قد يكون اكسيد الحديد *II* , *B* حمض مركز
(ب) *A* قد يكون اكسيد الحديد *II* , *Y* ملح حديد *III*
(ج) *A* قد يكون اكسيد الحديد الاسود + *Z* يقبل الذوبان في وفرة من الصودا الكاوية
(د) *A* قد يكون اكسيد الحديد الاسود , *Y* ملح حديد *III*

-21 اي من الاشكال البيانية الاتية يمثل العلاقة بين كتلة الراسب *X* والزمن *Y* عند مرور CO_2 علي ماء الجير لفترة طويلة ؟



22- عند تحضير الباكليت يمكن استخدام محلول من .... كوسط للتفاعل

(أ) NaOH فقط (ب) NaCl فقط (ج) HCl فقط (د) NaOH أو HCl

23- للحصول على 1،1- ثنائي برومو إيثان، يتم تفاعل الأستيلين مع .... مول من ....

(أ) 1- ماء البروم (ب) 1- بروميد الهيدروجين
(ج) 2- ماء البروم (د) 2- بروميد الهيدروجين

24- عند إضافة 4 مول من غاز الكلور على مول من الإيثاين في وجود الأشعة فوق البنفسجية فإنه ....

(أ) يتفاعل 2 مول فقط من غاز الكلور بالإضافة
(ب) يتفاعل 2 مول فقط من غاز الكلور بالاستبدال
(ج) يتفاعل 2 مول من غاز الكلور بالإضافة و 2 مول بالاستبدال
(د) يتفاعل 1 مول من غاز الكلور بالإضافة و 1 مول بالاستبدال

25- من خلال المخطط التالي أي من الآتي صحيح إذا علمت أن عدد ذرات الهيدروجين في B تساوي عدد ذرات الهيدروجين في A؟



(أ) $A: CH_3CH_2OH$, $B: CH_3CHO$
(ب) $A: CH_3CHO$, $B: CH_3CH_2OH$
(ج) $A: CH_3CHO$, $B: CH_3COOH$
(د) $A: CH_3COOH$, $B: CH_3CHO$

26- ادرس المخطط التالي , اذا تمت التفاعلات التي عليه في الظروف المناسبة , واختر ما يناسبه فأن المركبات 3 , 2 , 1 تكون .



	3	2	1
(أ)	$HCl_{(aq)}$	$AgNO_3$	NH_4OH
(ب)	$H_2SO_{4(l)}$	$NaOH$	$AgNO_3$
(ج)	$H_2SO_{4(l)}$	$(NH_3)_{aq}$	$AgNO_3$
(د)	$H_2SO_{4(l)}$	$AgNO_3$	$(NH_3)_{aq}$



27- الكاتيونات المتواجدة في المحلول الناتج من اضافة وفرة من محلول هيدروكسيد الامونيوم الي راسب ابيض من هيدروكسيد الالومنيوم هي ....

(أ) Al^{+3}, NH^{+4} (ب) NH^{+4} (ج) H^{+}, NH^{+4} (د) Al^{+3}, H^{+}

28- اذا علمت ان انيون البيكربونات يمثل % 21.63 من كتلة بيكربونات الصوديوم المتهدرتة $NaHCO_3 . XH_2O$, فأن عدد مولات ماء التبلر المرتبط بمول من الملح المتهدرت يساوي .... $[C = 12, O = 16, Na = 23, O = 1, H = 1]$

(أ) 5 (ب) 10 (ج) 11 (د) 2

29- اذا كانت قيمة K_c للتفاعل : $A + 2B \rightleftharpoons 3C + D, \Delta H = -Z\ KJ$
تساوي 0.6 عند درجة حرارة 25 °C فأن قيمة K_c للتفاعل التالي $3C + D \rightleftharpoons A + 2B$ عند درجة حرارة 35°C قد تكون ....

(أ) 1.67 (ب) 1.2 (ج) 1.95 (د) 0.24

30- تم اضافة $1\ ml$ من محلول حمض الهيدروكلوريك $0.01\ M$ الي $999\ ml$ من $0.1\ M\ Na_2SO_4$, اي مما يلي تكون قيمة pH للمحلول الناتج ؟

(أ) 2 (ب) 7 (ج) 5 (د) 1

31- عند اذابة ملح فلوريد البوتاسيوم (KF) في الماء ....

(أ) تحدث له عملية تميؤ نتيجة تفاعل كاتيونات البوتاسيوم مع الماء
(ب) تحدث له عملية تميؤ نتيجة تفاعل انيونات الفلوريد مع الماء
(ج) تحدث له عملية تميؤ نتيجة تفاعل كلا من كاتيونات البوتاسيوم وانيونات الفلوريد مع الماء
(د) لا تحدث له عملية تميؤ نتيجة عدم تفاعل ايا من كاتيونات البوتاسيوم او انيونات الفلوريد مع الماء

32- في تفاعل تحضير غاز النشادر من عنصريه في إناء مغلق عند درجة حرارة وضغط ثابتين انطلقت كمية من الحرارة قدرها 85 kJ ، فإذا علمت أن طاقة تنشيط التفاعل العكسي في غياب العامل الحفاز 230 kJ والفرق بين طاقتي التنشيط في وجود وغياب العامل الحفاز للتفاعل العكسي 90 kJ ، فإن طاقة تنشيط التفاعل الطردي في غياب العامل الحفاز kJ ....

(أ) 165 (ب) 190 (ج) 145 (د) 65

33- أذيب 0.5 mol من حمض أحادي البروتون في كمية من الماء المقطر لعمل محلول حجمه 0.5 L فإذا كان عدد المولات المتفككة إلى أيونات 0.005915 ، كم تكون قيمة pH للمحلول السابق بعد إضافته إلى V L من الماء المقطر؟

(أ) 1.927 (ب) 3.1 (ج) 7.291 (د) 9.271

-34 أضيفت قطرة من دليل أزرق بروموثيمول إلى 30 mL من حمض البيروكلوريك $HClO_4$ تركيزه 0.2 M ثم أضيف إلى الخليط 20 mL من محلو هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M فإن لون المحلول ....

(أ) يتغير من الأصفر إلى الأزرق
(ب) يتغير من الأصفر إلى الأخضر الفاتح
(ج) يتغير من الأزرق إلى الأصفر
(د) لا يتغير

-35 في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}, K_p = 63 \text{ at } 1000\ K$$

عند الاتزان $P_{CO} = 10\ P_{CO2}$ اي مما يلي يكون الضغط الكلي للتفاعل عند الاتزان ؟

(أ) $0.63\ atm$
(ب) $6.3\ atm$
(ج) $6.93\ atm$
(د) $0.0693\ atm$

-36 W, X, Y, Z اربعة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الاولي حيث Z اكبرهم في الكثافة , كل من (Y^{+3}, W^{+3}) لهما نفس العزم المغناطيسي اي العبارات التالية صحيحة؟

(أ) ترتيب هذه العناصر حسب عدد الالكترونات المفردة $Z < Y < W < X$
(ب) ترتيب هذه العناصر حسب العدد الذري $Z < Y < X < W$
(ج) ترتيب هذه العناصر حسب الكتلة الذرية $W < X < Z < Y$
(د) ترتيب هذه العناصر حسب طاقة التأين الاولي $X < W < Z < Y$

-37 ثلاثة اقطاب متساوية الكتلة لفلزات مختلفة (Z, Y, X) وضع كل منهم علي حدة في محلول كبريتات نحاس II فلوحظ ان كتلة الفلز X تظل ثابتة , ومعدل تفاعل Z مع كبريتات النحاس II نصف معدل تفاعل Y معها , فأن ترتيب هذه العناصر حسب سهولة اختزال ايوناتهم ....

(أ) $Cu^{+2} > X^{+} > Y^{+2} > Z^{+2}$
(ب) $X^{+} > Cu^{+2} > Y^{+2} > Z^{+2}$
(ج) $X^{+} > Cu^{+2} > Z^{+2} > Y^{+2}$
(د) $Y^{+2} > Z^{+2} > Cu^{+2} > X^{+}$

-38 جميع ما يلي لا يتأثر بالاكسدة و الاختزال ماعدا ....

(أ) ايونات الاكسجين في خلية الزئبق
(ب) ايونات الهيدروجين في المركم الرصاصي
(ج) ايونات الرصاص في المركم الرصاصي
(د) ايونات الهيدروكسيد في خلية الوقود

- 39 $2\ mol$ من SO_2Cl_2 تم وضعهم في وعاء مغلق سعته $2\ L$ ليتفكك من خلال تفاعل طارد للحرارة $56\ \%$ منه و تفكك عند درجة حرارة $303K$ الي (SO_2, Cl_2) وفقا للمعادلة التالية :-

$$SO_2Cl_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$

فأن قيمة K_c عند درجة حرارة $373\ K$ قد تساوي ....

(أ) 0.71
(ب) 0.078
(ج) 0.78
(د) 1.7



-40 إذا علمت أن: $Ag \longrightarrow Ag^{+} + e^{-}\ ,\ E^{\circ} = -0.8\,V$

فإن قيمة $E_1^{\circ}\,,E_2^{\circ}$ على الترتيب بوحدة الفولت تساوي ....

$$Ag^{+} + e^{-} \longrightarrow Ag^{\circ}\ ,E_1^{\circ} = \cdots$$
$$2Ag \longrightarrow 2Ag^{+} + 2e^{-}\ ,E_2^{\circ} = \cdots$$

(أ) $E_1 = +0.8\,V\,,E_2 = -0.8\,V$

(ب) $E_1 = -0.8\,V\,,E_2 = +0.16\,V$

(ج) $E_1 = +0.8\,V\,,E_2 = +0.8\,V$

(د) $E_1 = +0.8\,V\,,E_2 = -0.16\,V$

-41 يكن رفع قيمة جهد خلية جلفانية عن طريق ....

(أ) استبدال الانود بقطب اقل منه نشاطا

(ب) استبدال الكاثود بقطب اقل منه في جهد الاكسدة

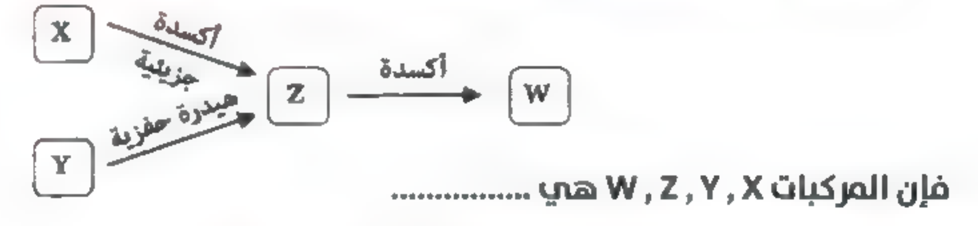
(ج) استبدال الانود بقطب اكبر منه في جهد الاختزال

(د) استبدال الكاثود بقطب اقل منه في جهد الاختزال

-42 ينتج المركب B عن إعادة التشكيل المحفزة للمركب A غير المتفرع الذي صيغته الجزيئية C_7H_{16} ويتفاعل المركب B مع غاز الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية والحديد كعامل حفاز ينتج C فإن C , B , A هي ....

الاختيارات	A	B	C
(أ)	هكسان عادي	بنزين عطري	كلورو بنزين
(ب)	هبتان عادي	ميثيل بنزين	ميتا كلورو طولوين
(ج)	هبتان عادي	طولوين	خليط من أورثو وبارا كلورو طولوين
(د)	2- ميثيل هكسان	ميثيل بنزين	خليط من أورثو وبارا كلورو طولوين

-43 المخطط المقابل يوضح بعض العمليات الكيميائية:



فإن المركبات X , Y , Z , W هي ....

(أ) $CH_3COOH : W\ ,\ CH_3CHO : Z\ ,\ C_2H_2 : Y\ ,\ C_2H_4 : X$

(ب) $CH_3COOH : W\ ,\ CH_3COCH_3 : Z\ ,\ C_2H_2 : Y\ ,\ C_2H_5OH : X$

(ج) $CH_3COOH : W\ ,\ C_2H_5OH : Z\ ,\ C_2H_2 : Y\ ,\ C_2H_4 : X$

(د) $CH_3COOH : W\ ,\ CH_3CHO : Z\ ,\ C_2H_2 : Y\ ,\ C_2H_5OH : X$

44- ناتج التحلل المائي الحامضي لأحد أيزومرات المركب الذي له الصيغة الجزيئية $C_7H_6O_3$ هو

(أ) حمض السلسليك + الميثانول　　(ب) حمض السلسليك + الإيثانول

(ج) حمض الفورميك + الفينول　　(د) حمض الفورميك + الكاتيكول

45- عند تسخين غاز المستنقعات عند درجة حرارة عالية جدا ثم التبريد السريع للناتج يتكون غاز A ، وعند نزع الماء من الكحول الإيثيلي عند درجة حرارة 180°C يتكون الغاز B ، وعند الهيدرة الحفزية لكل من A , B كل على حدى فإن الإضافة تتم على ....

(أ) خطوة واحدة في حالة A والناتج كحول مشبع　　(ب) خطوتين في حالة A والناتج ألدهيد

(ج) خطوة واحدة في حالة B والناتج كحول مشبع　　(د) خطوتين في حالة B والناتج ألدهيد

46- ناتج الهيدرة الحفزية للمركب $HC \equiv C - COOH$ هو نفس ناتج ....

أ) إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة على حمض اللاكتيك

(ب) إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة على الجليسرول

(ج) إضافة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة على 2- بروبانول

(د) إضافة H_2O_2 للبروبين ثم نزع ماء

47- هيدروكربون مفتوح السلسلة مشبع كتلته الجزيئيـة 86 فإذا علمت أنه يحتوي على أربع مجموعات ميثيل، فإن عدد مجموعات الميثيلين المحتمل تواجدها في هذا المركب يساوي ....

(أ) zero　　(ب) 1　　(ج) 1 أو 2　　(د) zero أو 1

48- من أورثو ثنائي ميثيل بنزين يمكن الحصول على مركب صيغته C_7H_8 من خلال ....

(أ) أكسدة ثم تعادل ثم تقطير جاف　　(ب) أكسدة ثم تعادل ثم ألكلة

(ج) اكسدة ثم تعادل ثم تقطير جاف ثم ألكلة　　(د) أكسدة ثم تعادل ثم تقطير جاف ثم هدرجة

49- التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب الأيوباك هي ....

$$CH_3-CH_2-\underset{\substack{|\\C_2H}}{CH}-CH_2-CH_3$$

(أ) 3- ميثيل -1- بنتين

(ب) 3- إيثيل -1- بنتاين

(ج) 3- ميثيل -1- بنتان

(د) 3- إيثيل -1- بنتين

50- عند استبدال محلول هيدروكسيد الكالسيوم بماء به قطرات من محلول عباد الشمس البنفسجي في تجربة الكشف عن عنصري الكربون والهيدروجـين في المادة العضوية .....

(أ) لن يمكننا الكشف عن ثاني أكسيد الكربون

(ب) سيتحول لون المحلول إلى اللون الأحمر الوردي

(ج) سوف يحدث تعكير

(د) سيتحول لون المحلول إلى الأخضر الباهت



الامتحان الشامل الثاني

1 – عدد عناصر السلسلة الإنتقالية الأولي التي تحتوي أيوناتها في أقصى حالة تأكسد على خمسة مستويات فرعية مشغوله بالإلكترونات فقط هي .... عنصر

(أ) 1 (ب) 5 (ج) 4 (د) 9

2 – اربعة مركبات عضوية (W, Z, Y, X) كما يلي :

(X): $CH_2(OH)-CH_2(COOH)$

(W): $HOOCCH=CHCOOH$

(Y): $CH_2(COOH)-CH_2(COOH)$

(Z): $CH_2(OH)-CH=CH-CH_2(OH)$

اي مما يلي صحيح ؟

	يزول لون البروم المذاب في CCl_4	له pH اقل من 7	يتفاعل مع حمض كربوكسيلي ليتكون استر
(أ)	W, Z	W, X, Y	W, X, Y, Z
(ب)	X, Y	X, Z	X, Z
(ج)	X, Y	W, X	W, Z
(د)	W, Z	W, X, Y	X, Z

3 – الاسم الصحيح للمركب المقابل حسب نظام الايوباك هو ....

$CH_3-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_2-C_2H_5$

(أ) 5 – ميثيل -1- هبتين

(ب) 3 – ميثيل هبتان

(ج) 2 – ايثيل هكسان

(د) 3 – ميثيل – 1 – هكسين

4- عدد أيزومرات المركب $C_3H_6Cl_2$ التي يحتوي الجزئ منها على 3 مجموعات ميثيلين ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

5- إذا علمت أن:

- X يستخدم كعامل حفاز في البلمرة الحلقية للمركب C_2H_2 كما يستخدم كعامل حفاز في هدرجة مركبات لها الصيغة C_nH_{2n-2}

- Y يستخدم كعامل حفاز في هلجنة $C_6H_5NO_2$

- Z يستخدم كعامل حفاز في إعادة التشكيل المحفزة للمركب C_7H_{16} كما يستخدم كعامل حفاز في هدرجة مركبات لها الصيغة C_nH_{2n}

أي مما يلي يعبر تعبيرا صحيحا عن العناصر X , Y , Z ؟

(أ)يتشابه عدد مستويات الطاقة الفرعية في ذرات العناصر X , Y , Z

(ب) يتشابه عدد مستويات الطاقة الفرعية في ذرات العناصر Y , Z فقط

(ج) يتشابه عدد مستويات الطاقة الفرعية في ذرات العناصر Y , X فقط

(د) يتشابه عدد مستويات الطاقة الفرعية في ذرات العناصر Z , X فقط

6- يوضح الجدول التالي أثر زيادة درجة الحرارة على قيمة ثابت الاتزان K_p للتفاعل الكيميائي الآتي:

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

$T(°C)$	K_p
25	4×10^{-33}
427	5×10^{-13}
827	4×10^{-8}
1227	1×10^{-5}

أي العبارات الآتية تنطبق على التفاعل السابق؟

(أ)يعد تفكك $NO_{(g)}$ ماصا للحرارة

(ب) يزداد تفكك $NO_{(g)}$ برفع درجة الحرارة

(ج) ينشط التفاعل المتزن في الاتجاه الطردي بزيادة درجة الحرارة

(د) قيمة K_p لتفكك $NO_{(g)}$ أصغر من قيمة K_p لتكوين $NO_{(g)}$ عند نفس درجة الحرارة



7 - عنصران إنتقاليان متتاليان X ثم Y يقعا في الدورة الرابعة ، فإذا كان العنصر Y يقع في المجموعة $6B$ ، فإن المركبين اللذان قمت بدراستهما للعنصرين واللذان يحملان اقصي حالة تأكسد لهما ....

(أ)كلاهما عوامل مؤكسدة معتادة

(ب) كلاهما عوامل حفازة في الصناعة

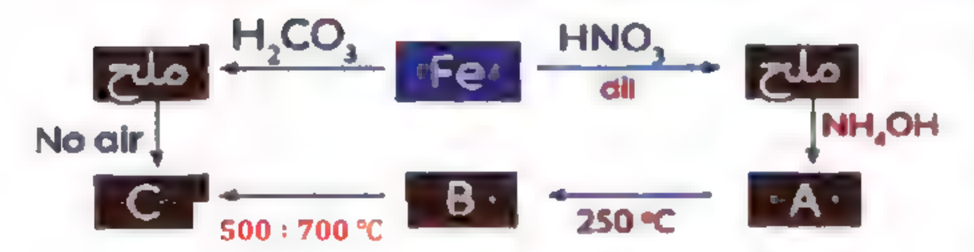
(ج) كلاهما عديم اللون لعدم وجود إلكترونات مفردة في المستوى $3d$

(د) أحدهما عامل مؤكسد معتاد والآخر عامل حفاز في تحضير حمض شهير

8 - فى تفاعل تحضير غاز النشادر من عنصريه في إناء مغلق عند درجة حرارة وضغط ثابتين انطلقت كمية من الحرارة مقدارها $75\ KJ$ ، فإذا علمت أن طاقة التنشيط للتفاعل العكسي فى غياب العامل الحفاز $230\ KJ$ ، والفرق بين طاقتي التنشيط فى وجود وغياب العامل الحفاز للتفاعل المكسي $90\ KJ$ ، فإن طاقة التنشيط للتفاعل الطردي فى وجود العامل الحفاز تكون...... KJ

(أ) 165 (ب) 140 (ج) 155 (د) 65

9 - من خلال دراستك للمخطط التالي , اي مما يللي صحيح ؟



	C	B	A
(أ)	Fe_2O_3	FeO	Fe_3O_4
(ب)	$Fe(OH)_2$	Fe_3O_4	FeO
(ج)	Fe_3O_4	Fe_2O_3	FeO
(د)	FeO	Fe_2O_3	$Fe(OH)_3$

10 – اي التفاعلات التالية يحدث فيه اكسدة و اختزال للعنصر الغير انتقالي ؟

(أ)تحميص خام الليمونيت

(ب) تسخين اكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء

(ج) تفاعل اكسيد الحديد II مع حمض مخفف

(د) الانحلال الحراري لهيدروكسيد الحديد III

-11 الترتيب الصحيح للعمليات الاتية للحصول علي هيدروكسيد الحديد II من هيدروكسيد الحديد III ؟

(أ) اختزال – تفاعل مع حمض معدني – تفاعل مع قلوي – انحلال حراري

(ب) انحلال حراري – اختزال – تفاعل مع حمض معدني – تفاعل مع قلوي

(ج) تفاعل مع حمض معدني – اختزال – تفاعل مع قلوي – انحلال حراري

(د) تفاعل مع قلوي – انحلال حراري – تفاعل مع حمض معدني – اختزال

12 – الانيون الذي يكون رواسب مع كل من كاتيونات (Ba^{+2}, Ag^{+}) هو :

(أ) Cl^{-} (ب) HCO_3^{-} (ج)) NO_3^{-} (د) PO_4^{-3}

13 – اذا علمت انه يمكن استخدام محلول النشادر لفصل خليط من مركبي XCl_2 و YCl_3 الذائبين في الماء فأي من الاتي صحيح ؟

(أ) X يحتمل ان يكون Ca^{+2} , بينما Y يحتمل ان يكون Al^{+3}

(ب) X يحتمل ان يكون Cu^{+2} , بينما يحتمل ان يكون Al^{+3}

(ج)X يحتمل ان يكون Fe^{+2} , بينما Y يحتمل ان يكون Al^{+3}

(د)X يحتمل ان يكون Fe^{+2} , بينما Y يحتمل ان يكون Fe^{+3}

-14 في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة الافتراضية التالية:

$$W + K_2Cr_2O_{7(aq)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow X_{(aq)} + Y_{(aq)} + Z_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

إذا علمت أن الحمض المشتق منه Y , Z كاشف لأنيون X أي مما يلي يمكن أن يكون W ؟

(أ)$NaNO_3$ (ب)$NaNO_2$ (ج)$FeSO_4$ (د)$FeSO_3$

15- تم تحضير محلول من هيدروكسيد الصوديوم عن طريق إذابة 4 g من هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر ثم نقل إلى دورق عياري سعته 500 mL واكمل المحلول حتى سعته بالماء المقطر، أضيف 10 mL من هذا المحلول في كأس زجاجية ثم أضيفت عدة نقاط من دليل أزرق البروموثيمول، وعند إضافة 10 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M أي من العبارات التالية صحيحة؟ [NaOH = 40 g/mol]

(أ)يتغير لون المحلول من الأزرق للأحمر (ب)يتغير لون المحلول من الأزرق للأخضر

(ج)يتغير لون المحلول من الأزرق للأصفر (د)يظل لون المحلول أزرق كما هو

16- Y , X من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى وكلاهما لا يستخدم في حالته النقية إذا علمت أن العزم المغناطيسي لـ X > Y في الحالة الذرية فإن ....

(أ)جهد التأين الثالث لـ Y > X (ب)جهد التأين الثالث لـ X > Y

(ج)جميع مركبات X ملونة (د)جميع مركبات Y دیامغناطيسية

17- أضيف 1 L من محلول كلوريد الكالسيوم 0.3 M إلى 1 L من حمض كبريتيك 0.4 M وبعد فصل الراسب بالترشيح تم معايرة المحلول الناتج باستخدام محلول هيدروكسيد الباريوم 0.5 M ، ما هو حجم محلول هيدروكسيد الباريوم اللازم لإتمام التعادل؟

(أ)800 mL (ب)600 mL (ج)200 mL (د)1200 mL

18 – مركب (A) يتفاعل مع حمض الكبريتيك لينتج غاز (B) عديم اللون ومحلول ملون من (C) ، اي مما يلي يمكن ان يكون A : (مع العلم ان كل تفاعل يحدث في الظروف المناسبة له) ؟

(أ)$Ni(NO_3)_2$ (ب)K_2CO_3 (ج)$FeSO_3$ (د)$Na_2S_2O_3$

19 - في التفاعل المتزن التالي $\Delta H = +$ $H_{2(g)} + I_{2(v)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ (في اناء مغلق)

هذا الخليط يكاد يكون عديم اللون عند ....

(أ)رفع درجة الحرارة (ب)خفض درجة الحرارة

(ج)زيادة الضغط (د)نقل الخليط لأناء اكبر حجما

20 – في التفاعل المتزن التالي : $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$

اذا علمت ان الطاقة المستهلكة في كسر روابط المتفاعلات تساوي $450\ KJ/mol$ و الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط في المواد الناتجة تساوي $380\ KJ/mol$ اي مما يلي يجعل التفاعل يسير ناحية اليسار ؟

	درجة الحرارة	الضغط
(ا)	رفع	رفع
(ب)	خفض	خفض
(ج)	رفع	خفض
(د)	خفض	رفع

21- تم خلط 200 mL من محلول حمض HCl الأس الهيدروجيني له pH = 2 مع 200 mL من محلول NaOH قيمة pH له تساوي 12 فإن قيمة pH للمحلول الناتج تساوي ....

(أ)9.3 (ب)7 (ج)11.3 (د)5.8

22 – كمية من ملح صلب X تم تقسيمها نصفين , النصف الاول اضيف له قطرات من حمض الهيدروكلوريك المخفف فلم يتصاعد غاز , النصف الثاني تم اذابته في الماء و اضيف له قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم فلم يتكون راسب فأن الملح الصلب هو ....

(أ)كلوريد الكالسيوم (ب)كربونات الحديد III

(ج)نيتريت الماغنسيوم (د)كبريتات الحديد II

23- من المخطط اختر الاجابة الصحيحة :

$$C_6H_5CH_3 \xrightarrow[FeCl_3]{Br_2} o\text{-}BrC_6H_4CH_3 \xrightarrow[300°C/300atm]{NaOH} \boxed{A} \xrightarrow[O_2]{V_2O_5} \boxed{B}$$

(أ)المركب B , A يعطي لون بنفسجي مع $FeCl_3$

(ب)المركب B يتفاعل مع الميثانول ويعطي مركب لعلاج البرد و الصداع

(ج)المركب A أكثر حامضية من المركب B

(د) المركب A يتفاعل مع الميثانول و يعطي استيل حمض سلسليك



24- يمكن استخدام مركبات فوق الأكاسيد في ....

(أ)أكسدة الإيثين فقط (ب)أثناء بلمرة الإيثين فقط

(ج)اختزال الفينول فقط (د) (أ)، (ب)صحيحتان

25- يمكن التمييز عمليا بين A و B ....

OH CH_2-OH

(A)   (B)

(أ)باستخدام برمنجانات البوتاسيوم فقط

(ب)باستخدام برمنجانات البوتاسيوم ثم إضافة ورقة عباد الشمس

(ج)باستخدام حمض الكروميك فقط (د)باستخدام $FeCl_3$ فقط

26 – كمية الكهربية اللازمة لأنتاج $71\ g$ من غاز الكلور .... كمية الكهربية اللازمة لأنتاج $4\ g$ من غاز الهيدروجين . $(C = 35.5 , H = 1)$

(أ)اربعة امثال (ب)نصف (ج)ضعف (د)تساوي

27 – التفاعلات التالية توضح تفاعلات الاكسدة و الاختزال الحادثة عند قطبي احد الخلايا :

$$PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} \qquad E^0_{red} = +1.69\ V$$

$$PbSO_{4(s)} + 2e^- \longrightarrow Pb_{(s)} + SO^{-2}_{4(aq)} \qquad E^0_{red} = -0.36\ V$$

فأن قيمة emf للتفاعل التالي = ... فولت

$$2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2SO^{-2}_{4(aq)}$$

(أ)1.33 (ب)–1.33 (ج)2.05 (د) -2.05

28 – ما حجم الماء اللازم اضافته الي $250\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم حيث له pH تساوي 12 لتصبح له pH تساوي 11 عند $25\ °C$ ؟

(أ)$10\ L$ (ب)$7\ L$ (ج)$4.25\ L$ (د) $2.25\ L$

29- في بطاريات الهواتف المحمولة وفي بطارية السيارة أثناء عملها كخلية الكتروليتية .....

(أ)تختزل أيونات عنصر ممثل (ب)تتأكسد أيونات عنصر ممثل

(ج)تختزل أيونات عنصر انتقالي (د)تتأكسد أيونات عنصر انتقالي

30- إذا علمت أن الجهد القياسية للعناصر الافتراضية التالية هي:

$$A^{+3}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow A^{\circ}_{(s)} \quad ,E^{\circ} = -1.66\ V$$

$$2e^- + B_{2(g)} \longrightarrow 2B^-_{(aq)} \quad ,E^{\circ} = +1.36\ V$$

لذا فإن قيمة e.m.f للبطارية المستخدمة في التحليل الكهربي لمصهور AB_3 تساوي ......

(أ) 0.35 V (ب) 9.74 V (ج) 3.02 V (د) 3.7 V

31- تم تفكيك 10 mol من غاز كلوريد الهيدروجين في إناء مغلق حجمه 1 L إلى عناصره الأولية، كما في المعادلة التالية: $2HCl_{(g)} \rightleftharpoons Cl_{2(g)} + H_{2(g)}$

، إذا أصبح عدد مولات غاز الكلور في الإناء عند الاتزان 4 mol فإن النسبة بين تركيزات الغازات عند الاتزان تكون ....

الاختيارات	$H_{2(g)}$	$Cl_{2(g)}$	$HCl_{(g)}$
(ا)	2	2	3
(ب)	2	2	1
(ج)	2	2	5
(د)	3	3	4

32 – الترتيب الصحيح للعمليات اللازمة للحصول علي مبيد حشري من 1 , 4 – ثنائي ميثيل بنزين

(أ) اكسدة في وجود V_2O_5 – تعادل – تقطير جاف – هلجنة في وجود UV

(ب) اكسدة بواسطة $KMnO_4$ – تعادل – تقطير جاف – هلجنة في وجود $FeCl_3$

(ج) اكسدة في وجود V_2O_5 – تقطير جاف – تعادل – هدرجة

(د) اختزال تام – تعادل – تقطير جاف – هلجنة في وجود UV

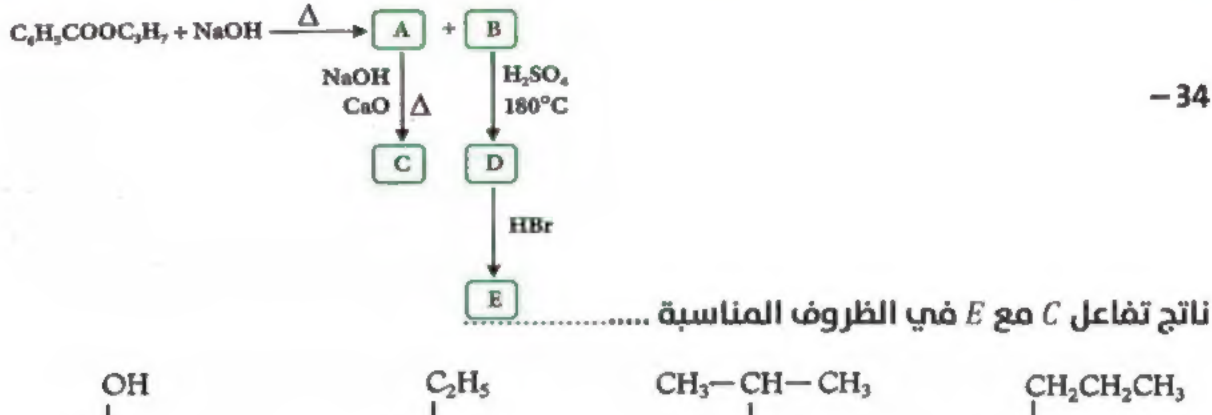
33 – اي من الاحماض العضوية التالية يمكن الكشف عنه عن طريق ملح صوديومي لحمض الكربونيك ؟

(أ) حمض الكربوليك (ب) حمض البكريك

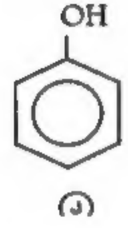
(ج) حمض بنزين السلفونيك (د) سلسلات الميثيل



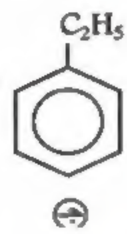
34 –



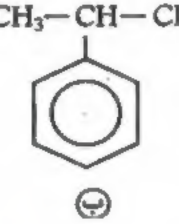
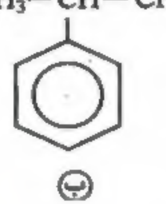
ناتج تفاعل C مع E في الظروف المناسبة ....



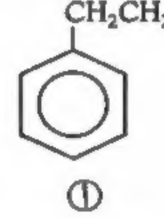
(د)



(ج)


(ب)



(أ)

35 – عدد الايزوميرات للصيغة الجزيئية $C_4H_8Cl_2$ والتي عند التحلل المائي القلوي مع التسخين تعطي الدهيد ......

(أ)2 (ب)4 (ج)9 (د)6

36 – اي مما يلي يساوي عدد مولات ذرات البروم اللازمة لتحويل $0.5\ mol$ من البروبابن الي مركب هالوجيني لا تحتوي علي ذرات هيدروجين ؟

(وفقا لظروف التفاعل المناسبة لحدوث ذلك)

(أ) 6 (ب) 2 (ج) 8 (د) 12

37 – اي مما يلي يكون الناتج النهائي عند الهيدرة الحفزية لأبسط الكاين متفرع ثم اختزال الناتج مع اجراء كل تفاعل في الظروف المناسبة له ؟

(أ)2 – ميثيل – 2 – بيوتانول (ب)3 – ميثيل – 2 – بيوتانول

(ج)2 – ميثيل – 1 – بيوتانول (د)3 – ميثيل – 1 - بيوتانول

38- ما ناتج إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى البروبين عند 80°C ؟

(أ) $CH_3-CH_2-OSO_3H$ (ب) $CH_3-\underset{\large OSO_3H}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(ج) $CH_3-CH=OSO_3H$ (د) $CH_3-\underset{\large SO_4H}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

39- يلزم إضافة عدد مولات .... من هيدروكسيد الصوديوم المذابة في الماء إلى 0.5 mol من محلول كبريتات الألومنيوم بحيث لا يتكون راسب في نهاية التفاعل

(أ) 4 mol (ب) 3 mol (ج) 0.5 mol (د) 0.4 mol

40- المخطط التالي يوضح إجراء بعض التفاعلات على أبسط مركب أروماتي X ادرس المخطط ثم أجب ....

X —(هلجنة ثم / تحلل قلوي)→ Y —(ألكلة ثم / أكسدة)→ Z

X —(ألكلة ثم / أكسدة)→ W

(أ) $C_7H_6O_2 : Z\ ,\ C_7H_6O_3 : W$

(ب) $C_7H_6O_2 : Z\ ,\ C_8H_6O_4 : W$

(ج) $C_7H_6O_3 : Z\ ,\ C_7H_6O_2 : W$

(د) $C_7H_6O_3 : Z\ ,\ C_6H_6O_2 : W$

41- التسمية بنظام الأيوباك لناتج هدرجة ثنائي ميثيل بيوتاين هو ....

(أ) 2- إيثيل بيوتان (ب) 2- ميثيل بنتان

(ج) 2،2- ثنائي ميثيل بيوتان (د) 3،2- ثنائي ميثيل بيوتان

42- أي المركبات التالية ينتج عن تفاعلها مع HBr هاليد ألكيل يحتوي على مجموعة ميثيلين واحدة؟

(I) $CH_3CH=CHCH_3$

(II) $CH_3-CH=CHCH_2CH_3$

(III) $CH_3CH=C(CH_3)-CH_3$

(IV) $CH_3-C(CH_3)=C(CH_3)-CH_3$

(أ) I , II , III , IV (ب) II (ج) I , II , III (د) I , III

43- يستخدم محلول فهلنج في الكشف عن ....

(أ) مركب يكشف عن أبخرة البروم واليود (ب) مركب ألدهيدي عديد الهيدروكسيل

(ج) مركب صيغته الجزيئية $C_{12}H_{22}O_{11}$ (د) استر ثلاثي الجلسريد

44- إذا كانت طاقة الرابطة $C-Br$ تساوي 290 kJ/mol فكم تكون طاقة الرابطة $C-I$ مقدرة بالكيلوجول/مول؟

(أ) 467 (ب) 346 (ج) 290 (د) 228



45- الصيغة الجزيئية لبروبيل أمين هي ....

(أ)C_3H_9N (ب)C_3H_8N (ج)$C_3H_{10}N$ (د)C_3H_7N

46 – في التغير الحادث امامك $Mn_2O_3 \rightarrow MnO$ اي من الاتي صحيح ؟

(أ)عملية اختزال صعبة - اكتساب المنجنيز إلكترون - زيادة عدد الإلكترونات المفردة في بمقدار واحد.

(ب)عملية اختزال سهلة - اكتساب المنجنيز إلكترون - زيادة عدد الإلكترونات المفردة في d بمقدار واحد

(ج)عملية اختزال صعبة - اكتساب المنجنيز الكترون - نقص عدد الإلكترونات المفردة في d بمقدار واحد

(د)عملية اختزال سهلة - اكتساب المنجنيز 2 الكترون- نقص عدد الإلكترونات المفردة في d بمقدار واحد

47- أضيف 1 L من محلول هيدروكسيد الباريوم 0.3 M إلى 1 L من محلول حمض الهيدروكلوريك 0.4 M ثم تم معادلة الفائض من هيدروكسيد الباريوم بمحلول حمض الكبريتيك حجمه 200 mL فإن تركيز حمض الكبريتيك وكتلة كبريتات الباريوم المتكونة .... [Ba=137 , S=32 , O=16]

(أ)2.33 g – 0.5 M (ب)4.66 g – 0.05 M

(ج)23.3 g – 0.5 M (د)46.6 g – 0.05 M

48- ثلاث فلزات M , R , Z لها الخصائص الموضحة بالشكل المقابل، فإن الترتيب الصحيح لها كعوامل مختزلة هو ......

(أ)Z > M > R (ب)R > M > Z

(ج)R > Z > M (د)M > R > Z

اتجاه سريان الإلكترونات
M
R
لا يختزل
يؤكسد
الأيون Z^{+2}

49- أي المركبات التالية يمكنه التفاعل سواء مع حمض الهيدروكلوريك أو هيدروكسيد الصوديوم؟

I	II	III	IV
حمض سيتريك	حمض تيرفثاليك	حمض لاكتيك	حمض كربوليك

(أ)I , II , III , IV (ب)II , IV (ج)II , IV (د)I , III

50- أي المركبات التالية ينتج عن هيدرته حفزيا كيتون؟

(أ)إيثين (ب)إيثاين (ج)بروبين (د)بروباين



ملاحظاتك سجلها بإيديك